



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CCA
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

JOÃO FELIPE DA SILVA GUEDES

SELEÇÃO ENTRE E DENTRO EM GERAÇÃO
SEGREGANTE F₅ DE PIMENTEIRAS ORNAMENTAIS
(Capsicum annuum L.)

AREIA-PB
2018

JOÃO FELIPE DA SILVA GUEDES

**SELEÇÃO ENTRE E DENTRO EM GERAÇÃO SEGREGANTE F₅ DE
PIMENTEIRAS ORNAMENTAIS (*Capsicum annuum* L.)**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal da
Paraíba, Centro de Ciências Agrárias,
Campus II, pelo curso de bacharelado em
Agronomia, como parte das exigências
para obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo

Prof(a). Dr(a). Elizanilda Ramalho do Rêgo
Orientador(a)

Prof. Dr. Mailson Monteiro do Rêgo
Co-orientador

**AREIA– PB
2018**

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

G924s Guedes, João Felipe da Silva.

SELEÇÃO ENTRE E DENTRO EM GERAÇÃO SEGREGANTE F5 DE
PIMENTEIRAS ORNAMENTAIS (*Capsicum annuum* L.) / João
Felipe da Silva Guedes. – Areia/PB, 2018.

98f. : il.

Orientação: Elizanilda Ramalho do Rêgo.

Coorientação: Mailson Monteiro do Rêgo.

Monografia (Graduação) – UFPB/CCA.

1. pimenteiras. 2. *Capsicum*. 3. seleção. 4.
melhoramento. I. Rêgo, Elizanilda Ramalho do. II. Rêgo,
Mailson Monteiro do. III. Título.

UFPB/CCA-AREIA

JOÃO FELIPE DA SILVA GUEDES

**SELEÇÃO ENTRE E DENTRO EM GERAÇÃO SEGREGANTE F₅ DE
PIMENTEIRAS ORNAMENTAIS (*Capsicum annuum* L.)**


Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal da
Paraíba, Centro de Ciências Agrárias,
Campus II, pelo curso de bacharelado em
Agronomia, como parte das exigências
para obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo

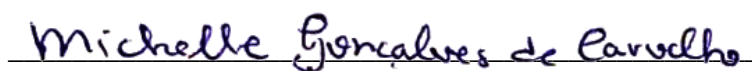
Aprovado em 04 de dezembro de 2018.

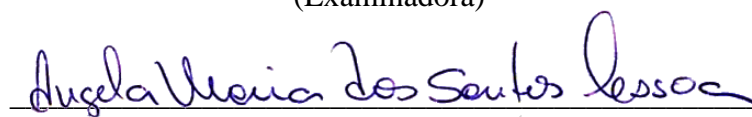
Nota:

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Elizanilda Ramalho do Rêgo
DCFS/CCA/UFPB
(Orientadora)


Dra. Maria do Perpétuo Socorro Damasceno Costa
(Examinadora)


Ms. Michelle Gonçalves de Carvalho
(Examinadora)


Dra. Angela Maria dos Santos Pessoa
(Examinadora)

*A Deus e as minhas devoções divinas por todos os pedidos atendidos,
todas as orações, clamores e amor que sinto*

*A Nossa Senhora das Graças, a qual tenho amor infinito, pela
proteção, aconchego de Mãe e depósito de força para lutar*

*A São Bento, por todo mal retirado, todos os bons conselhos e por me
fornecer minha melhor arma, a Cruz*

*Aos meus pais, Vera e João, minha irmã, Gleizi, minhas filhas postizas,
Laura e Letícia, e a minha grande guerreira, minha avó, Dona Nó (in
memorian) minha saudade diária, por sempre acreditarem na minha
capacidade, a vocês que realizo esse sonho*

*As minhas companhias diárias por conseguirem me aguentar e por toda
a verdade*

Meu amor por vocês é eterno!

DEDICO E OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

À Deus, minha maior razão, por ser meu melhor ouvinte/amigo diariamente, por me mostrar que não posso desistir e que sempre há explicação para todas as coisas que acontecem em minha vida e a minha Mamãe maior e todos os meus Santos, a quem sempre pude recorrer sem me preocupar;

À minha base de sustento, minha família, em nome dos meus pais, foi sempre pensando em vocês que consegui estímulo para continuar;

À minha companheira, Júlia, pelo amor que sinto por você, por aguentar meus estresses, revoltas, indignações, por não deixar de me amar, me acalmar, sorrir e chorar comigo;

À Universidade Federal da Paraíba (UFPB), ao Conselho Nacional de desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de IC concedida e início dessa jornada;

A Professora Elizanilda Ramalho do Rêgo, pela oportunidade de trabalhar com aquilo que sempre quis, orientação, ensinamentos, puxões de orelha e paciência;

Ao Professor Mailson Monteiro do Rêgo, pelas conversas, ensinamentos e oportunidade concedida;

Aos melhores de mim (Lucas, Amanda, Anderson e Cristiano) pela amizade mais sincera que eu pude conhecer, através de Deus, a vocês todo o agradecimento, obrigado pelas risadas, conselhos, fofocas e força nas minhas tantas reclamações, vocês são incríveis;

À Professora Márcia Verônica Costa Miranda, pela primeira oportunidade acadêmica que me foi concedida, pela grande amizade fora dos assuntos acadêmicos, boas conversas, a quem ate hoje sou grato e amigo;

Ao coordenador do curso, Professor Bruno de Oliveira Dias, pela relação tão boa construída nos últimos tempos, longas conversas e infinitas risadas, ajuda como professor e pessoa, em todas as minhas recorrências;

À Professora Vânia da Silva Fraga, mesmo tão divergente em nossos trabalhos, mas me adotou como mais um “querido”, mais um de seus filhos postiços, obrigado pelas tantas torcidas e por sempre me dizer palavras de motivação, sua alegria e amor contagia todos a sua volta, obrigado pelas risadas e descontrações, a senhora é uma mulher espetacular.

A família biomassa que construí, Michelle, Kaline, Kadson, Karla, Lindamara, Cristine e Elisandra, pelo acolhimento e companheirismo, por fazerem da Cultura de Tecidos um lugar diferente e divertido, agradeço por me ouvirem e pelo auxílio cedido;

À Priscila, Glaúcia, Laís, Angela, Rubens, Bruna, Nardiele, Jardel e a todos do Laboratório de Biotecnologia Vegetal, a quem tive o prazer de poder conviver e poder partilhar momentos.

Aos colegas e amigos que fiz durante todo a vivência do CCA, mesmo os de outras turmas e cursos diferentes, David, Vanessa, Severino, Lucy, Silvana, Tales, Belchior, Helena, Rebeca, entre outros, meus sinceros agradecimentos.

EPÍGRAFE

“Cumprirei os votos que te fiz, ó Deus; a ti apresentarei minhas ofertas de gratidão.”

Salmos 56:12

GUEDES, J. F. S. **SELEÇÃO ENTRE E DENTRO EM GERAÇÃO F₅ DE PIMENTEIRAS ORNAMENTAIS** (*Capsicum annuum* L.). Areia/PB. 2018. Graduação em Agronomia. Orientador: Prof. (a) Dra. Elizanilda Ramalho do Rêgo (Monografia).

RESUMO GERAL

As pimenteiras têm origem nas Américas, pertencentes ao gênero *Capsicum*. Apresentam ampla difusão no mercado de hortaliças, podendo ser utilizadas em várias formas. Há grande inserção das pimentas no mercado de plantas ornamentais por possuírem características como porte baixo, folhas, frutos e flores coloridas. A *Capsicum annuum* L. é a espécie de pimenta mais cultivada. Poucos são os acessos destinados a ornamentação mesmo possuindo acessos com potencial ornamental, onde o melhorista deve acessar toda essa variabilidade através de programas de melhoramento e métodos hierárquicos para acesso da variabilidade. Com isso, este trabalho teve por objetivo a seleção entre e dentro de uma geração segregante F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.) com base na sua diversidade genética para seleção de famílias e genótipos dando continuidade ao programa de melhoramento e desenvolvimento de novas cultivares. O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação do Laboratório de Biotecnologia Vegetal no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB). Foram caracterizadas 7 populações segregantes de uma geração F₅ de pimenteiras e 4 testemunhas adicionais, os acessos UFPB77.2 e UFPB134 e 2 variedades comerciais, Etna e Pirâmide. No primeiro capítulo utilizou-se 20 descritores de planta, flor e fruto sugeridos pelo International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI), o delineamento utilizado foi o inteiramente ao acaso (DIC), com testemunhas adicionais. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA), pelo teste F e posterior teste de médias pelos critérios de Scott-Knott, ($p \leq 0,05$). Todas as análises foram feitas através do software estatístico GENES. No segundo capítulo as análises foram feitas com base em 13 caracteres quantitativos e 14 caracteres qualitativos de planta e fruto. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA), pelo teste F, cálculo das estimativas de herdabilidade, relação de coeficientes de variação genética e ambiental, variáveis canônicas e dispersão gráfica dos genótipos. Os dados também foram submetidos a análise de variância multivariada (MANOVA), a importância relativa dos caracteres foi feita com base no método de Singh, a partir da distância generalizada de Mahalanobis, os dados qualitativos submetidos a distância de Gower e o método de Tocher através de um dos três tipos de matrizes de distância, análise isolada e conjunta dos dados qualitativos e quantitativos. Utilizou o escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS) para representação gráfica das matrizes de distância e o nível de ajuste calculado pelo Stress de Kruskal. As análises foram feitas através dos softwares GENES e R versão 3.0.3. Há presença de variabilidade genética entre as populações avaliadas para a maioria dos caracteres estudados, sendo possível a seleção das famílias 17.15, 56.26, 55.50, 56.8, 30.16, 30.22 e 55.45 para continuidade ao programa, estudo de diversidade e seleção dentro dessas famílias. Para avaliação dentro de cada família, o escalonamento não-métrico foi eficiente apenas para as análises dos dados quantitativos e mistos, os dados qualitativos apresentaram níveis de stress muito altos, não sendo expressivos na determinação da variabilidade dentro desta geração, a importância dos caracteres mostrou que para alguns não estão sendo realizada seleção, por isso a grande variabilidade encontrada nos genótipos numa geração avançada. As análises foram eficientes na expressão da variabilidade dentro, possibilitando a seleção dentro das famílias.

Palavras-chave: pimenteiras, escalonamento, *Capsicum*, seleção.

GUEDES, J. F. S. **SELECTION BETWEEN AND WITHIN F₅ GENERATION OF ORNAMENTAL PEPPERS** (*Capsicum annuum* L.). Areia, PB, 2018. Graduation in Agronomy. Advisor: Prof. (a) Dra. Elizanilda Ramalho do Rêgo (Monograph).

ABSTRACT GERAL

The peppers originate in the Americas, belonging to the genus *Capsicum*. They have a wide diffusion in the vegetable market and can be used in various forms. There is a great insertion of the peppers in the ornamental plant market because they possess characteristics such as low size, leaves, fruits and colorful flowers. *Capsicum annuum* L. Is the most cultivated pepper species. There are few accessions destined to ornamentation even having accessions with ornamental potential, where the best player must access all this variability through breeding programs and hierarchical methods for access to variability. Thus, this study aimed to select between and within a segregating generation F₅ of ornamental peppers (*Capsicum annuum* L.) based on their genetic diversity for selection of families and genotypes, continuing the breeding program and Development of new cultivars. The experiment was developed in a greenhouse of the Plant Biotechnology Laboratory in the Agrarian Sciences Center of the Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB). Seven segregating populations of a F₅ generation of chillers and 4 additional witnesses were characterized, the UFPB 77.2 and UFPB134 accesses and 2 commercial varieties, Etna and yramid. In the first chapter, 20 Plant, flower and fruit descriptors suggested by the *International plant Genetic Resources Institute* (IPGRI) were used, and the experimental design was completely randomized (DIC), with additional witnesses. The data were subjected to analysis of variance (ANOVA), by the F test and subsequent averages test by the Scott-Knott criteria, ($P \leq 0.05$). All analyses were performed using GENES statistical software. In the second chapter, analyses were performed based on 13 quantitative characters and 14 qualitative traits of plant and fruit. The data were subjected to analysis of variance (ANOVA), by the F test, calculation of heritability estimates, ratio of genetic and environmental coefficients of variation, canonical variables and graphic dispersion of the genotypes. The data were also submitted to multivariate analysis of variance (MANOVA), the relative importance of the characters was made based on the Singh method, from the generalized mahalanobis distance, the qualitative data subjected to Gower distance and the Tocher method through one of the three types of distance matrices, isolated and joint analysis of qualitative and quantitative data. The non-metric multidimensional scaling (nMDS) was used for graphic representation of the distance matrices and the adjustment level calculated by the Kruskal Stress. The analyses were performed using the softwares GENES and R version 3.0.3. There is genetic variability among the populations evaluated for most of the studied traits, and it is possible to select families 17.15, 56.26, 55.50, 56.8, 30.16, 30.22 and 55.45 to continue the program, a study of diversity and selection Within these families. For evaluation within each family, non-metric scaling was efficient only for the analysis of quantitative and mixed data, qualitative data showed very high stress levels, not being expressive in determining the variability Within this generation, the importance of the characters showed that for some are not being performed selection, therefore the great variability found in the genotypes in an advanced generation. The analyses were efficient in the expression of the variability within, allowing the selection within the families.

Keywords: peppers, staggering, *Capsicum*, selection.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

Seleção entre populações F₅ de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.)

Figura 1. Pimenteira Ornamental (*Capsicum annuum* L.) em sua fase adulta. CCA-Areia-PB-2018.....23

CAPÍTULO II

Seleção dentro populações F₅ de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.)

Figura 1. Dispersão gráfica das plantas das famílias avaliadas com base nos escores em relação aos eixos representativos das variáveis canônicas para 13 variáveis quantitativas de planta e fruto em uma geração F₅ de Pimenteira Ornamental (*Capsicum annuum* L.). 2 e 21 = plantas 2 e 21 da família 56.8, respectivamente; 27, 28, 36 e 38 = plantas 2, 3, 11 e 13 da família 56.26, respectivamente; 63 = planta 13 da família 17.15; 80 e 92 = plantas 5 e 17 da família 30.16, respectivamente; 116 = planta 16 da família 55.50; 138 e 146 = plantas 13 e 21 da família 30.22, respectivamente; 157, 172 e 175 = plantas 7, 22 e 25 da família 55.45, respectivamente; 177 = acesso UFPB77.2.....49

Figura 2. Estimativas da contribuição relativa de cada variável (S_j) para a divergência genética entre genótipos em geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.), para família 56.8 com 13 variáveis morfoagronômicas de planta e fruto de pimenteira ornamental. AP= altura de planta; DDC= diâmetro de copa; APB= altura de primeira bifurcação; DC= diâmetro do caule; CFO= comprimento da folha; LFO= largura da folha; CPED = comprimento do pedicelo; PFR= peso do fruto; CFR= comprimento do fruto; MAD= maior diâmetro; CPL= comprimento da placenta; NSF= Número de semente por fruto; TMS= teor de matéria seca.....72

Figura 3. Representação gráfica de Escalonamento Multidimensional não-métrico (nMDS) dos dados quantitativos (A) e mistos (B) de 25 genótipos família 56.8 em uma geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.).....73

Figura 4. Estimativas da contribuição relativa de cada variável (S_j) para a divergência genética entre genótipos em geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.), para família 56.26 com 13 variáveis morfoagronômicas de planta e fruto de pimenteira ornamental. AP= altura de planta; DDC= diâmetro de copa; APB= altura de primeira bifurcação; DC= diâmetro do caule; CFO= comprimento da folha; LFO= largura da folha; CPED = comprimento do pedicelo; PFR= peso do fruto; CFR= comprimento do fruto; MAD= maior diâmetro; CPL= comprimento da placenta; NSF= Número de semente por fruto; TMS= teor de matéria seca.....75

Figura 5. Representação gráfica de Escalonamento Multidimensional não-métrico (nMDS) dos dados quantitativos (A) e mistos (B) de 25 genótipos família 56.26 em uma geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.).....76

Figura 6. Estimativas da contribuição relativa de cada variável (S.j) para a divergência genética entre genótipos em geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.), para família 17.15 com 13 variáveis morfoagronômicas de planta e fruto de pimenteira ornamental. AP= altura de planta; DDC= diâmetro de copa; APB= altura de primeira bifurcação; DC= diâmetro do caule; CFO= comprimento da folha; LFO= largura da folha; CPED = comprimento do pedicelo; PFR= peso do fruto; CFR= comprimento do fruto; MAD= maior diâmetro; CPL= comprimento da placenta; NSF= Número de semente por fruto; TMS= teor de matéria seca.....78

Figura 7. Representação gráfica de Escalonamento Multidimensional não-métrico (nMDS) dos dados quantitativos (A) e mistos (B) de 25 genótipos família 17.15 em uma geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.).....79

Figura 8. Estimativas da contribuição relativa de cada variável (S.j) para a divergência genética entre genótipos em geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.), para família 30.16 com 13 variáveis morfoagronômicas de planta e fruto de pimenteira ornamental. AP= altura de planta; DDC= diâmetro de copa; APB= altura de primeira bifurcação; DC= diâmetro do caule; CFO= comprimento da folha; LFO= largura da folha; CPED = comprimento do pedicelo; PFR= peso do fruto; CFR= comprimento do fruto; MAD= maior diâmetro; CPL= comprimento da placenta; NSF= Número de semente por fruto; TMS= teor de matéria seca.....81

Figura 9. Representação gráfica de Escalonamento Multidimensional não-métrico (nMDS) dos dados quantitativos (A) e mistos (B) de 25 genótipos família 30.16 em uma geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.).....82

Figura 10. Estimativas da contribuição relativa de cada variável (S.j) para a divergência genética entre genótipos em geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.), para família 55.50 com 13 variáveis morfoagronômicas de planta e fruto de pimenteira ornamental. AP= altura de planta; DDC= diâmetro de copa; APB= altura de primeira bifurcação; DC= diâmetro do caule; CFO= comprimento da folha; LFO= largura da folha; CPED = comprimento do pedicelo; PFR= peso do fruto; CFR= comprimento do fruto; MAD= maior diâmetro; CPL= comprimento da placenta; NSF= Número de semente por fruto; TMS= teor de matéria seca.....84

Figura 11. Representação gráfica de Escalonamento Multidimensional não-métrico (nMDS) dos dados quantitativos (A) e mistos (B) de 25 genótipos família 55.50 em uma geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.).....85

Figura 12. Estimativas da contribuição relativa de cada variável (S.j) para a divergência genética entre genótipos em geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.), para família 30.22 com 13 variáveis morfoagronômicas de planta e fruto de pimenteira ornamental. AP= altura de planta; DDC= diâmetro de copa; APB= altura de primeira bifurcação; DC= diâmetro do caule; CFO= comprimento da folha; LFO= largura da folha; CPED = comprimento do pedicelo; PFR= peso do fruto; CFR= comprimento do fruto; MAD= maior diâmetro; CPL= comprimento da placenta; NSF= Número de semente por fruto; TMS= teor de matéria seca.....87

Figura 13. Representação gráfica de Escalonamento Multidimensional não-métrico (nMDS) dos dados quantitativos (A) e mistos (B) de 25 genótipos família 30.22 em uma geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.).....88

Figura 14. Estimativas da contribuição relativa de cada variável (S.j) para a divergência genética entre genótipos em geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.), para família 55.45 com 13 variáveis morfoagronômicas de planta e fruto de pimenteira ornamental. AP= altura de planta; DDC= diâmetro de copa; APB= altura de primeira bifurcação; DC= diâmetro do caule; CFO= comprimento da folha; LFO= largura da folha; CPED = comprimento do pedicelo; PFR= peso do fruto; CFR= comprimento do fruto; MAD= maior diâmetro; CPL= comprimento da placenta; NSF= Número de semente por fruto; TMS= teor de matéria seca.....90

Figura 15. Representação gráfica Escalonamento Multidimensional não-métrico (nMDS) dos dados quantitativos (A) e mistos (B) de 25 genótipos família 55.45 em uma geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.).....91

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Seleção entre populações F₅ de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.)

Tabela 1. Médias (cm) dos caracteres quantitativos de flor, porte e de frutos de genitores de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.).....22

Tabela 2. Resumo da Análise de Variância (Quadrados Médios, Médias e Coeficiente de Variação (CV%)) para 20 variáveis quantitativas de planta, flor e fruto em geração F₅ de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.).....25

Tabela 3. Comparações entre médias de 20 variáveis quantitativas para planta, flor e fruto avaliadas em 9 genótipos de uma geração F₅ de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.).....27

CAPÍTULO II

Seleção dentro populações F₅ de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.)

Tabela 1. Médias (cm) dos caracteres quantitativos de planta e de fruto de genitores e variedades comerciais de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.).....40

Tabela 2. Caracteres qualitativos de planta e de fruto de genitores, híbrido F₁ e variedades comerciais de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.).....41

Tabela 3. Resumo da Análise de Variância (Quadrados Médios, Médias, Coeficiente de Variação (CV%), Herdabilidade (h² %) e relação coeficiente de Variação Genética e Ambiental (CVg/CVe) para 13 variáveis quantitativas de planta e fruto em geração F₅ de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.).....45

Tabela 4. Estimativas das variâncias (autovalores) e coeficientes de ponderação (autovetores) associadas às variáveis canônicas, relativas a 13 características morfoagronômicas de planta e fruto em geração F₅ de Pimenteira Ornamental (*Capsicum annuum* L.).....47

Tabela 5. Agrupamento de 25 genótipos da família 56.8 para características qualitativas em geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.) conforme o método de Tocher.....50

Tabela 6. Caracteres qualitativos de planta e de fruto da família 56.8 em geração F₅ de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.).....51

Tabela 7. Agrupamento de 25 genótipos da família 56.26 para características qualitativas em geração F ₅ de Pimenteiras Ornamentais (<i>Capsicum annuum</i> L.) conforme o método de Tocher.....	53
Tabela 8. Caracteres qualitativos de planta e de fruto da família 56.26 em geração F ₅ de pimenteiras ornamentais (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	54
Tabela 9. Agrupamento de 25 genótipos da família 17.15 para características qualitativas em geração F ₅ de Pimenteiras Ornamentais (<i>Capsicum annuum</i> L.) conforme o método de Tocher.....	56
Tabela 10. Caracteres qualitativos de planta e de fruto da família 17.15 em geração F ₅ de pimenteiras ornamentais (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	57
Tabela 11. Agrupamento de 25 genótipos da família 30.16 para características qualitativas em geração F ₅ de Pimenteiras Ornamentais (<i>Capsicum annuum</i> L.) conforme o método de Tocher.....	59
Tabela 12. Caracteres qualitativos de planta e de fruto da família 30.16 em geração F ₅ de pimenteiras ornamentais (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	60
Tabela 13. Agrupamento de 25 genótipos da família 55.50 para características qualitativas em geração F ₅ de Pimenteiras Ornamentais (<i>Capsicum annuum</i> L.) conforme o método de Tocher.....	62
Tabela 14. Caracteres qualitativos de planta e de fruto da família 55.50 em geração F ₅ de pimenteiras ornamentais (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	63
Tabela 15. Agrupamento de 25 genótipos da família 30.22 para características qualitativas em geração F ₅ de Pimenteiras Ornamentais (<i>Capsicum annuum</i> L.) conforme o método de Tocher.....	65
Tabela 16. Caracteres qualitativos de planta e de fruto da família 30.22 em geração F ₅ de pimenteiras ornamentais (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	66
Tabela 17. Agrupamento de 25 genótipos da família 55.45 para características qualitativas em geração F ₅ de Pimenteiras Ornamentais (<i>Capsicum annuum</i> L.) conforme o método de Tocher.....	68
Tabela 18. Caracteres qualitativos de planta e de fruto da família 55.45 em geração F ₅ de pimenteiras ornamentais (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	69
Tabela 19. Valores de Escalonamento (Stress) dos dados qualitativos, quantitativos e mistos para 7 famílias em geração F ₅ de Pimenteiras Ornamentais (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	71
Tabela 20. Médias de 13 características quantitativas de planta e fruto avaliadas na família 56.8 em geração F ₅ de Pimenteira Ornamental (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	74
Tabela 21. Médias de 13 características quantitativas de planta e fruto avaliadas na família 56.26 em geração F ₅ de Pimenteira Ornamental (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	77

Tabela 22. Médias de 13 características quantitativas de planta e fruto avaliadas na família 17.15 em geração F ₅ de Pimenteira Ornamental (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	80
Tabela 23. Médias de 13 características quantitativas de planta e fruto avaliadas na família 30.16 em geração F ₅ de Pimenteira Ornamental (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	83
Tabela 24. Médias de 13 características quantitativas de planta e fruto avaliadas na família 55.50 em geração F ₅ de Pimenteira Ornamental (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	86
Tabela 25. Médias de 13 características quantitativas de planta e fruto avaliadas na família 30.22 em geração F ₅ de Pimenteira Ornamental (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	89
Tabela 26. Médias de 13 características quantitativas de planta e fruto avaliadas na família 55.45 em geração F ₅ de Pimenteira Ornamental (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	92

SUMÁRIO

RESUMO GERAL	ix
ABSTRACT GERAL	x
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE TABELAS	xiv
ANEXOS	98

CAPÍTULO I

Seleção entre populações F₅ de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.)

RESUMO	18
ABSTRACT	19
INTRODUÇÃO.....	20
MATERIAL E MÉTODOS.....	21
RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
CONCLUSÕES	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

CAPÍTULO II

Seleção dentro populações F₅ de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.)

RESUMO	36
ABSTRACT	37
INTRODUÇÃO.....	38
MATERIAL E MÉTODOS.....	39
RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
CONCLUSÕES	92
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93

CAPÍTULO I

Seleção entre populações F₅ de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.)

RESUMO

O gênero *Capsicum* pertence a família Solanaceae, com aproximadamente 33 espécies, sendo apenas 5 domesticadas, com as pimenteiras em crescente demanda no mercado de plantas ornamentais por apresentarem características de interesse para coloração de folhas, flores e frutos, contudo, ainda são poucas as variedades de pimentas destinadas às ornamentais, onde a caracterização da variabilidade presente é etapa importante em programas de melhoramento. Com isso, este trabalho teve por objetivo a caracterização de uma geração segregante F₅ (*Capsicum annuum* L.) com base em 20 descritores quantitativos para características de porte, flor e fruto, visando sua seleção para desenvolvimento de novas linhagens. O experimento foi realizado em casa de vegetação do Laboratório de Biotecnologia Vegetal, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB), na cidade de Areia/PB, utilizando-se 25 plantas de 7 populações de uma geração segregante F₅ (56.8, 56.26, 17.15, 30.16, 30.22, 55.50 e 55.45) e duas testemunhas adicionais, os acessos 134 e 77.2, pertencentes ao Banco de Germoplasma de *Capsicum* spp. do CCA/UFPB. Foram utilizados 20 caracteres quantitativos sugeridos pelo Internacional Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) para planta, flor e fruto: Altura da Planta (AP), Altura da Primeira Bifurcação (APB), Diâmetro da Copa (DCP), Comprimento da Folha (CF), Largura da Folha (LF), Diâmetro do Caule (DC), Diâmetro da Flor (DF), Comprimento da Pétala (CP), Comprimento do Filete (CFL), Comprimento do Estilete (CE), Comprimento do Estame (CET), Comprimento do Pedicelo (CPED), Peso do Fruto (PF), Comprimento do Fruto (CFR), Maior Diâmetro (MAD), Menor Diâmetro (MED), Comprimento da Placenta (CPL), Espessura do Pericarpo (EP), Número de Sementes por Fruto (NS) e Teor de Matéria Seca (TMS). O delineamento utilizado foi inteiramente ao acaso (DIC), com testemunhas adicionais e os dados submetidos à análise de variância e teste de médias pelos critérios de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Observou-se diferença significativa pelo teste F para todas as variáveis, exceto para comprimento do pedicelo e espessura do pericarpo. Foi possível observar expressiva variabilidade genética entre os genótipos avaliados para os caracteres quantitativos, sendo possível a prática de seleção entre as famílias, dando continuidade ao Programa de Melhoramento de Pimenteiras Ornamentais e geração de novas linhagens.

Palavras-chave: pimenteiras, variabilidade genética, melhoramento.

CHAPTER I

Selection between F₅ populations of ornamental peppers (*Capsicum annuum* L.)

ABSTRACT

The genus *Capsicum* belongs to the family Solanaceae, with approximately 33 species, being only 5 domesticated, with the peppers in growing demand in the market of ornamental plants because they present characteristics of interest for coloring of leaves, Flowers and fruits, however, there are still few varieties of peppers destined for ornamental, where the characterization of the present variability is an important stage in breeding programs. Thus, this study aimed to characterize a segregating generation F₅ (*Capsicum annuum* L.) based on 20 quantitative descriptors for characteristics of size, flower and fruit, aiming its selection for the development of new strains. The experiment was carried out in a greenhouse of the Plant Biotechnology Laboratory, of the Agrarian Sciences Center of the Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB), in the city of Areia/PB, using 25 plants of 7 populations of a segregating generation F₅ (56.8, 56.26, 17.15, 30.16, 30.22, 55.50 and 55.45) and two additional witnesses, accesses 134 and 77.2, belonging to the Germplasm Bank of *Capsicum* spp. of the CCA/UFPB. Twenty quantitative characters suggested by the *International plant Genetic Resources Institute* (IPGRI) were used for plant, flower and fruit: plant height (AP), height of the first bifurcation (APB), cup diameter (DCP), leaf length (CF), Leaf width (LF), stem diameter (DC), flower diameter (DF), petal Length (CP), fillet length (CFL), stylet length (CE), stamen length (CET), pedicle length (cped), fruit weight (PF), fruit length (CFR) , Greater diameter (MAD), lower diameter (MED), Placenta length (CPL), pericarp thickness (PE), number of seeds per fruit (NS) and dry matter content (TMS). The experimental design was completely randomized (DIC), with additional witnesses and data submitted to analysis of variance and test of averages by Scott-Knott criteria, at 5% probability. A significant difference was observed by the F test for all variables, except for Pedicel length and pericarp thickness. It was possible to observe expressive genetic variability among the genotypes evaluated for quantitative traits, being possible the practice of selection among the families, continuing the breeding program of ornamental peppers and generation of new lineages.

Keywords: peppers, genetic variability, peppers, improvement.

1. INTRODUÇÃO

O gênero *Capsicum* pertence a família Solanaceae com aproximadamente 33 espécies, onde apenas 5 são domesticadas: *C. annuum* L., *C. baccatum* L., *C. chinense* Jacq., *C. pubescens* L. e *C. frutescens* L., com outras espécies consideradas semidomesticadas e selvagens (Pickersgill, 1971; Bosland, 1994; Lannes et al., 2007; Pinheiro et al., 2012). O Brasil é um importante centro de diversidade para o gênero (Carvalho et al., 2003), onde a espécie *C. pubescens* é a única não cultivada no país (Casali & Couto, 1984).

Segundo a Embrapa Hortaliças (2007) e ABCSEM (2009) as pimentas do gênero *Capsicum* apresentam grande importância na agricultura familiar e integração do pequeno agricultor no. Por sua produção ser apresentada em conjunto com a do pimentão, a sua estimativa de produção é variável (Pinheiro et al., 2012; Melo et al., 2014). Com Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Ceará e Rio Grande do Sul sendo seus maiores produtores (Esteves, 2011; Pereira et al., 2012).

As pimenteiras tem ampla utilização na indústria, utilizadas no mercado farmacêutico, alimentício e cosmético (Bomtempo, 2007; Bastos et al., 2009; Rêgo et al., 2012a). A *C. annuum* é a espécie mais cultivada deste gênero, amplamente utilizada na culinária *in natura* ou processada (Akram et al., 2011; Rêgo et al., 2012b).

O cultivo de pimenteiras no Brasil representa fonte econômica e social, decorrente do número de empregos gerados em sua cadeia produtiva, com boas expectativas para o crescimento do mercado nacional, sendo considerada parte do patrimônio da biodiversidade (Neitzke et al., 2008; Pinto et al., 2011, Rêgo et al., 2011a). Rêgo et al., (2012c) demonstraram que a produção de novas variedades ornamentais permitiu o aumento da renda de agricultores familiares no estado da Paraíba.

Por apresentarem valor estético, com características chamativas para porte, frutos e folhas e diversidade para características como cor da folhagem e das flores (Rêgo et al., 2011b), nota-se a inserção das pimentas no mercado de plantas ornamentais (Rêgo et al., 2009; Rêgo et al., 2011c Finger et al., 2012, Silva Neto et al., 2014, Neitzke et al., 2016). Contudo, poucas são as variedades destinadas a ornamentação, no Brasil (Neitzke et al., 2010), apesar dos bancos de germoplasma do gênero serem dotados de acessos com potencial uso em programas de melhoramento genético (Rêgo; Rêgo e Finger, 2016). Outro aspecto importante do uso de pimenteiras para fins ornamentais é a sua capacidade

de se desenvolver em vasos pequenos, com boa durabilidade e fácil manutenção (Rêgo et al., 2012c), facilitando o seu cultivo.

Quando utilizada para fins ornamentais, as pimenteiras devem apresentar porte pequeno, serem compactas e precoce (Rêgo et al., 2009; 2012d). Com isso, a caracterização da variabilidade genética é um processo importante nos programas de melhoramento, auxiliando na obtenção de novas variedades através da quantificação da variabilidade genética destas, contidas nos bancos de germoplasma (Bento et al., 2007, Barroso et al., 2011).

Segundo Rêgo et al., (2013) a caracterização de pimenteiras é a forma mais acessível de avaliar a diversidade genética e seu uso ornamental, realizada com base em caracteres de alta herdabilidade e com baixa influência ambiental, visando a seleção de genótipos que mais represente a divergência genética entre os acessos de pimenteiras estudados (Rêgo et al., 2011d; Rêgo et al., 2015a), utilizando descritores morfológicos de porte, folhas, flores e frutos (Dias et al., 2013).

Nos últimos anos tem sido desenvolvido, na Universidade Federal da Paraíba, um Programa de Melhoramento de Pimenteiras Ornamentais, realizando trabalhos de seleção entre e dentro gerações segregantes e hibridação (Rêgo et al., 2009; Rêgo et al., 2010; Carvalho et al., 2015; Pessoa et al., 2015, Rêgo et al., 2015a, Pessoa et al., 2018).

Considerando o exposto, este trabalho teve como objetivo a caracterização de uma população F₅ (*Capsicum annuum* L.) visando seleção para desenvolvimento de novas linhagens.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Laboratório de Biotecnologia Vegetal, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB), na cidade de Areia/PB, onde esta faz parte da microrregião do Brejo Paraibano com temperatura média anual de 24°C, umidade em torno de 85% e precipitação em torno dos 1400 mm, solos moderadamente ácidos e períodos de estiagem de 6 meses, em média (Mascarenhas et al., 2005)

Foram utilizadas 25 plantas de 7 populações sendo 7 populações de uma geração F₅ (56.8, 56.26, 17.15, 30.16, 30.22, 55.50 e 55.45) de pimenteiras ornamentais, oriundas do cruzamento entre os acessos UFPB 134 x UFPB 77.2, pertencentes ao Banco de

Germoplasma de *Capsicum* spp. do CCA/UFPB e duas testemunhas adicionais, os acessos UFPB134 e UFPB77.2 (Tabela 1).

Tabela 1. Médias (cm) dos caracteres quantitativos de flor, porte e de frutos de genitores de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.).

Genitores	Características Quantitativas									
	DF	CP	CA	CFL	CET	APL	APB	DCP	CF	LF
UFPB134	1,56	0,43	0,28	0,49	0,33	17,12	9,13	20,47	2,31	1,08
UFPB77.2	1,17	0,32	0,26	0,45	0,45	32,11	8,00	27,04	4,15	1,19
σ	0,28	0,05	0,02	0,03	0,06	7,77	1,33	3,76	0,93	0,08

Genitores	Características Quantitativas									
	DC	CPED	PF	CFR	MAD	MED	CPL	EP	NS	TMS
UFPB134	0,47	2,08	0,65	1,49	0,88	0,36	1,00	0,07	28,64	17,97
UFPB77.2	0,59	2,01	0,37	1,33	0,64	0,38	0,89	0,07	33,67	25,05
σ	0,07	0,11	0,15	0,09	0,12	0,02	0,09	0,00	8,54	4,44

DF – Diâmetro da Flor; CP – Comprimento da Pétala; CA – Comprimento da Antera; CFL – Comprimento do Filete; CET – Comprimento do Estilete; APL – Altura da Planta; APB – Altura da Primeira Bifurcação; DCP – Diâmetro da Copa; CF – Comprimento da Folha; LF – Largura da Folha; DC – Diâmetro do Caule; CPED – Comprimento do Pedicelo; PF – Peso do Fruto; CFR – Comprimento do Fruto; MAD – Maior Diâmetro do Fruto; MED – Menor Diâmetro do Fruto; CPL – Comprimento da Placenta; EP – Espessura do Pericarpo; NS – Número de Sementes por Fruto; TMS – Teor de Matéria Seca; σ – Desvio Padrão.

A semeadura das famílias foi realizada em bandeja de poliestireno (isopor) de 200 células utilizando substrato comercial do tipo Plantmax HT®. Quando as plântulas apresentaram de 2 a 3 pares de folhas definitivas, cerca de trinta e cinco dias após a semeadura, foi realizado o transplântio para vasos de plástico (900 ml) contendo o mesmo substrato, estes foram dispostos em locais com sombra nos primeiros dias e em seguida transferidos para uma estufa onde houve o desenvolvimento completo das plantas, com rega diária.

Após as plantas atingirem a fase adulta (Figura 1) estas foram avaliadas com base em 20 descritores quantitativos de planta, flor e fruto para *Capsicum* spp. propostos pelo *International Plant Genetic Resources Institute* (IPGRI, 1995), as avaliações foram realizadas com auxílio de paquímetro digital e balança semi-analítica de precisão.

Para os caracteres quantitativos de planta foram utilizados 6 descritores: altura da planta, altura da primeira bifurcação, diâmetro da copa, comprimento da folha, largura da

folha e diâmetro do caule. para os caracteres de flor foram utilizados 5 descritores quantitativos: diâmetro da flor, comprimento da pétala, comprimento da antera, comprimento do filete e comprimento do estame. para os caracteres de fruto foram utilizados 9 descritores quantitativos: comprimento do pedicelo, peso do fruto, comprimento do fruto, maior diâmetro, menor diâmetro, comprimento da placenta, espessura do pericarpo, número de sementes por fruto e teor de matéria seca.



Figura 1. Pimenteira Ornamental (*Capsicum annuum* L.) em sua fase adulta. CCA-Areia-PB-2018. Barra correspondente a 1 cm.

O experimento foi realizado em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) e os dados submetidos a Análise de Variância (ANOVA) pelo teste F e posterior teste de médias pelos critérios de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Todas as análises foram realizadas através do programa computacional GENES (Cruz, 2016).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância verificou-se diferenças significativas ($p \leq 0,01$) pelo teste F para todas as características, exceto para diâmetro da flor ($p \leq 0,05$) e para as características comprimento do pedicelo e espessura do pericarpo não apresentaram significância (Tabela 2). Demonstrando que os genótipos se comportaram de formas diferentes para os caracteres avaliados.

Para os caracteres significativos este fato evidencia a presença de diversidade genética entre as famílias F_5 de *C. annuum*. Rêgo et al., (2011a) demonstram que o conhecimento dessa variabilidade é importante na preservação dos recursos genéticos deste gênero. Neitzke et al., (2010), Silva Neto et al., (2014) e Pessoa et al., (2018) também verificaram divergência entre os genótipos de pimenteiras ornamentais para a maioria dos caracteres de planta, flor e fruto, evidenciando a existência de variabilidade, indicando ser favorável para o melhoramento na obtenção de novas cultivares.

Os coeficientes de variação encontrados para as 20 variáveis analisadas apresentaram valores entre 12,29% e 68,17% para as características altura da planta e comprimento do pedicelo, respectivamente (Tabela 2). Silva et al., (2015) em estudo com pimenta demonstraram que estes valores tendem a variar de acordo com a característica avaliada, acesso e a espécie.

Tabela 2. Resumo da Análise de Variância (Quadrados Médios, Médias e Coeficiente de Variação (CV%)) para 20 variáveis quantitativas de planta, flor e fruto em geração F₅ de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.).

FV	Quadrados Médios						
	GL	APL	APB	DCP	CF	LF	DC
Trat	8	419,15**	117,34**	65,39**	56,57**	1,85**	0,04**
Res	172	32,92	20,27	24,17	2,73	0,28	0,01
Total	180	-	-	-	-	-	-
\bar{X}	-	25,44	15,18	23,35	6,96	2,01	0,52
CV (%)	-	22,55	29,65	21,05	23,76	26,34	18,32

FV	Quadrados Médios						
	GL	DF	CP	CA	CFL	CET	CPED
Trat	8	0,07*	0,04**	0,09**	0,10**	0,02**	1,96 ^{ns}
Res	172	0,02	0,01	0,01	0,07	0,06	2,09
Total	180	-	-	-	-	-	-
\bar{X}	-	1,40	0,56	0,16	0,11	0,43	2,12
CV (%)	-	12,29	17,13	19,45	22,35	16,85	68,17

FV	Quadrados Médios								
	GL	PF	CFR	MAD	MED	CPL	EP	NS	TMS
Trat	8	0,14**	0,52**	0,11**	0,13**	0,17**	0,04 ^{ns}	316,52**	92,55**
Res	172	0,02	0,12	0,01	0,01	0,02	0,04	83,24	29,79
Total	180	-	-	-	-	-	-	-	-
\bar{X}	-	0,50	1,24	0,80	0,47	0,69	9,96	26,91	14,02
CV (%)	-	34,10	28,61	17,51	26,23	21,48	62,35	33,90	38,92

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; * Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; ^{ns} não-significativo pelo teste F. APL – Altura da Planta; APB – Altura da Primeira Bifurcação; DCP – Diâmetro da Copa; CF – Comprimento da Folha; LF – Largura da Folha; DC – Diâmetro do Caule; DF – Diâmetro da Flor; CP – Comprimento da Pétala; CA – Comprimento da Antera; CFL – Comprimento do Filete; CET – Comprimento do Estilete; CPED – Comprimento do Pedicelo; PF – Peso do Fruto; CFR – Comprimento do Fruto; MAD – Maior Diâmetro do Fruto; MED – Menor Diâmetro do Fruto; CPL – Comprimento da Placenta; EP – Espessura do Pericarpo; NS – Número de Sementes por Fruto; TMS – Teor de Matéria Seca.

De acordo com o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade (Tabela 3), foi possível agrupar os genótipos de 1 a 5 classes distintas, de acordo com as características analisadas, confirmando a existência de variabilidade genética entre as famílias analisadas, Bezerra Neto et al., (2010) descrevem que a variabilidade é fundamental para um programa de melhoramento, na identificação de plantas superiores em gerações segregantes, evidenciando o que Rêgo et al., (2009) relataram, afirmando que as pimenteiras ornamentais *C. annuum* possuem elevada variabilidade genética. Rêgo et al., (2010) encontraram resultados semelhantes para variabilidade em populações segregantes e potencial de plantas para uso ornamental também utilizando os critérios de Scott-Knott.

A variabilidade entre os genótipos possibilita sua utilização em programas de melhoramento por apresentar variabilidade genética (Elias et al., 2007). A importância dessa variabilidade em programas demonstra que cruzamentos que envolvem genitores geneticamente contrastantes são mais apropriados a produzir um efeito de heterogeneidade além de maior variabilidade em gerações segregantes (Bahia et al., 2008).

Tabela 3. Comparações entre médias de 20 variáveis quantitativas para planta, flor e fruto avaliadas em 9 genótipos de uma geração F₅ de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.).

Genótipos	Características					
	APL	APB	DCP	CF	LF	DC
UFPB134	17,11d	9,13c	20,46c	2,31d	1,08c	0,47b
UFPB77.2	32,11a	8,00c	27,03a	4,15c	1,18c	0,59a
56.8	22,86c	14,86b	23,24b	9,26a	2,43a	0,47b
56.26	24,04c	15,66b	24,76a	8,93a	2,33a	0,47b
17.15	28,80b	16,46b	24,51a	7,17b	2,05b	0,54a
30.16	25,52c	14,30b	25,26a	6,11b	1,95b	0,56a
55.50	33,52a	19,36a	22,50b	6,89b	1,86b	0,58a
30.22	19,72d	12,64b	22,98b	4,89c	2,00b	0,48b
55.45	23,84c	14,61b	20,12c	6,36b	1,69b	0,52b

Genótipos	Características					
	DF	CP	CA	CFL	CET	CPED
UFPB134	1,55a	0,42c	0,25a	0,49a	0,33d	2,08a
UFPB77.2	1,17c	0,32d	0,26a	0,45b	0,45a	2,01a
56.8	1,44a	0,59a	0,15b	0,09d	0,40b	2,69a
56.26	1,48a	0,58a	0,15b	0,08d	0,43b	1,90a
17.15	1,43a	0,60a	0,14b	0,10d	0,39c	2,08a
30.16	1,37b	0,54b	0,15b	0,10d	0,42b	1,80a
55.50	1,35b	0,52b	0,16b	0,11c	0,42b	2,41a
30.22	1,40b	0,56a	0,17b	0,12c	0,48a	1,88a
55.45	1,35b	0,54b	0,16b	0,11c	0,45a	2,09a

Genótipos	Características							
	PF	CFR	MAD	MED	CPL	EP	NS	TMS
UFPB134	0,64a	1,49a	0,88a	0,36c	1,00a	0,06b	28,64a	17,96b
UFPB77.2	0,37c	1,33a	0,63d	0,38c	0,88b	0,06b	33,66a	25,04a
56.8	0,57a	1,41a	0,81b	0,40c	0,75c	0,10a	24,51b	14,18c
56.26	0,47b	1,26a	0,78b	0,38c	0,68d	0,08b	21,96b	15,88b
17.15	0,53b	1,05b	0,87a	0,57a	0,62e	0,10a	27,63b	12,85c
30.16	0,51b	1,28a	0,70c	0,42c	0,74c	0,08b	29,66a	15,12b
55.50	0,58a	1,09b	0,92a	0,58a	0,67c	0,10a	33,87a	11,82c
30.22	0,50b	1,47a	0,80b	0,47b	0,77c	0,09a	25,17a	12,51c
55.45	0,33c	1,09b	0,74c	0,47b	0,54e	0,11a	24,55b	13,97c

Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem a um mesmo grupo pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade. APL – Altura da Planta; APB – Altura da Primeira Bifurcação; DCP – Diâmetro da Copa; CF – Comprimento da Folha; LF – Largura da Folha; DC – Diâmetro do Caule; DF – Diâmetro da Flor; CP – Comprimento da Pétala; CA – Comprimento da Antera; CFL – Comprimento do Filete; CET – Comprimento do Estilete; CPED – Comprimento do Pedicelo; PF – Peso do Fruto; CFR – Comprimento do Fruto; MAD – Maior Diâmetro do Fruto; MED – Menor Diâmetro do Fruto; CPL – Comprimento da Placenta; EP – Espessura do Pericarpo; NS – Número de Sementes por Fruto; TMS – Teor de Matéria Seca.

Para os caracteres de planta, as características altura da planta e comprimento da folha apresentaram maior variabilidade, com 4 classes. As populações UFPB134 e 30.22 apresentaram menor altura, 17,11 e 19,72, respectivamente, (Tabela 3), podendo ser indicados a seleção de linhagens para porte baixo, corroborando com valores encontrados por Silva Neto et al., (2014) e Pessoa (2015) ao estudarem esta característica.

Altura da planta, diâmetro da copa e altura da primeira bifurcação formam um grupo de características que definem o porte ornamental de uma planta (Pinto et al., 2010). As populações UFPB134, 56.8, 30.22 e 55.45 apresentaram melhor relação dessas características. Segundo Stommel e Bosland (2007), pimenteiras que apresentam menor altura da planta e menor altura da primeira bifurcação e que não apresentem utilização de reguladores de crescimento são de interesse ornamental. Barroso et al., (2012) relatam que plantas com maiores alturas da primeira bifurcação tende a aumentar o tamanho da planta, sendo indesejável para cultivo em vaso.

Para pimenteiras ornamentais recomenda-se boa harmonia entre arquitetura da planta e tamanho do vaso, com diâmetro da copa e altura da planta cerca de 1,5 a 2 vezes maior que o tamanho do vaso, tornando-as mais atrativas aos olhos do consumidor (Rêgo et al., 2011d; Barroso et al., 2012). A altura de plantas é um parâmetro de difícil definição, podendo variar de acordo com o gosto do consumidor (Lima et al., 2013).

É desejável menores valores para as medidas de folha, as populações UFPB134, UFPB77.2, 17.15, 30.16, 55.50, 30.22 e 55.45 apresentaram os menores valores. Rêgo et al., (2012a) relatam que folhas menores melhoram a visualização de flores e frutos. Valores semelhantes para largura da folha foram encontrados por Barroso et al., (2012) e Nascimento et al., (2012) em estudos com uma geração segregante de *C. annuum*. Podendo haver seleção dessas plantas que apresentaram menores valores para estas características.

Para diâmetro do caule é desejável apresentação de maiores valores. As populações UFPB77.2, 17.15, 30.16 e 55.50 apresentaram os melhores valores. Ferreira et al., (2015) descrevem que o diâmetro do caule deve ser suficiente para suportar o peso da planta e frutos, evitando o tombamento da planta (Tabela 3), confirmando a importância dessa característica para seleção de indivíduos em geração segregante.

Para os caracteres de flor, comprimento da pétala, comprimento do filete e comprimento do estilete, formando 4 classes. As populações 56.8, 56.26, 17.15 e 30.22 obtiveram os melhores valores, demonstrando variabilidade entre eles (Tabela 3). Características com relação direta ao diâmetro da flor, determinando o tamanho desta.

Nascimento et al., (2012) concluíram que é possível criar novas variedades com flores maiores. O conhecimento dos caracteres de flores é importante não apenas ao aspecto ornamental, mas na seleção de genótipos com flores maiores (Santos et al., 2013), indicando que há tamanhos diferentes de flores entre os genótipos.

O diâmetro da flor formou 3 classes, com o tamanho das flores variando de 1,17 cm a 1,55 cm, as populações UFPB134, 56.8, 56.26 e 17.15 apresentaram as maiores flores (Tabela 3), resultados semelhantes foram encontrados por Santos et al., (2013) e Silva Neto et al., (2014) para esta mesma característica. Estas famílias podem ser usadas em programas de melhoramento por apresentar variabilidade. Santos et al., (2013) relatam que flores maiores em plantas destacam para um melhor potencial ornamental e uso em programas de melhoramento, proporcionando beleza a planta, além de serem chamativas e atraentes aos consumidores.

Para comprimento da antera, comprimento do filete e comprimento do estilete devem ser recomendados genótipos que apresentam os maiores valores, as populações UFPB134, UFPB77.2, 30.22 e 17.15 apresentaram os maiores valores para comprimento da antera e comprimento do estilete. Valores de comprimento diferem dos encontrados por Vasconcelos et al., (2012) ao encontrarem valores homogêneos. Estas características facilitam o trabalho do melhorista na realização dos processos ligados a cruzamento (Pessoa et al., 2015).

Rêgo et al., (2011b), Pontes et al., (2015) e Fortunato et al., (2015) também encontraram variabilidade para essas características de flores em pimenteiras ornamentais.

Para os caracteres ligados a fruto observa-se maior destaque para comprimento da placenta, formando 5 classes, destacando-se UFPB134, UFPB77.2, 56.8, 30.16, 55.50 e 30.22 (Tabela 3), constatando a característica que apresentou maior variabilidade dentre as variáveis analisadas. As pimentas possuem pungência, sendo de interesse ornamental pois confere sabor ao fruto, devido a presença de capsaicina, concentrando-se na placenta (Rêgo et al., 2012a). Paulus et al., (2018) atribuem a pungência como atributo comercial importante e a capsaicina como requisito principal na determinação da qualidade do fruto.

As características peso do fruto, comprimento do fruto, maior diâmetro do fruto e menor diâmetro do fruto determinam peso e tamanho ideal dos frutos com potencial ornamental. As populações UFPB77.2, 56.26, 30.16, 30.22 e 55.45 apresentaram os menores valores para essas características, podendo ser indicados para uso em programas de melhoramento para caracteres de frutos. Bosland, (1993); Buttow et al., (2010); Rêgo

e Rêgo, (2016) descrevem que genótipos com frutos pequenos são recomendados em programas de melhoramento de pimenteiras por se destacarem na planta.

O caractere número de sementes por fruto formou 2 classes, com os maiores números para UFPB134, UFPB77.2, 30.16, 55.50 e 30.22. O número de sementes por fruto é uma variável importante na estimativa da divergência genética entre acessos e deve ser quantificada em trabalhos de caracterização (Bento et al., 2007).

A espessura do pericarpo formou apenas 2 classes, os melhores valores foram as populações 56.8, 17.15, 55.50, 30.22 e 55.45. Rêgo et al., (2011e) relacionam esta característica a produção, aumentando a firmeza dos frutos. Ferrão et al., (2011) relatam a importância dessa característica para qualidade do fruto e maior tempo de comercialização do mesmo.

O teor de matéria seca apresentou 3 classes, variando de 11,82% até 25,04%, para 55.50 e UFPB77.2, sendo desejável genótipos que apresentem maiores valores para esta característica (Tabela 3). Segundo Rêgo et al., (2010) frutos que apresentam menores tamanhos são aqueles que apresentam os maiores teores de matéria seca.

Além dos caracteres ligados a planta e flores, os frutos são considerados um dos principais atrativos em pimenteiras ornamentais (Silva et al., 2015), suas diferentes formas, tamanhos e cores tornam as plantas mais atraentes aos consumidores (Carvalho et al., 2006). Rêgo et al., (2015b) ao estudarem e avaliarem 10 acessos de pimenteiras ornamentais constataram a existência de uma relação positiva para as características de frutos e as características de folha.

4. CONCLUSÕES

- Existe diversidade genética entre os genótipos avaliados para os caracteres quantitativos de planta, flor e fruto, sendo possível a prática de seleção entre as famílias, dando continuidade ao Programa de Melhoramento de Pimenteiras Ornamentais e geração de novas linhagens.
- Recomenda-se seleção das populações 17.15, 56.8, 30.16, 30.22 e 55.45, assim como a seleção dentro dessas famílias, devendo ser indicados para avanço de geração F₆.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABCSEM - Associação Brasileira do Comércio de Mudanças e Sementes. Pesquisa de mercado de sementes de hortaliças. Disponível em: <http://www.abcsem.com.br/dadosdosegmento.php>. 2009.
- PINHEIRO, J. B.; AMARO, G. B.; PEREIRA, R. B. Nematoides em pimentas do gênero *Capsicum*. Embrapa Hortaliças-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2012.
- AKRAM, O. M. et al. Comparative study among the germination and propagation of different *Capsicum annuum* cultivars using tissue culture techniques. *Nature Sci*, v. 9, p. 183-189, 2011.
- BAHIA, H.F. et al. Divergência genética entre cinco cultivares de mamoneira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 43, n. 3, p. 357 - 362, 2008.
- BARROSO, P. A. et al. Analysis of segregating generation for components of seedling and plant height of pepper (*Capsicum annuum* L.) for medicinal and ornamental purposes. In: XXIV International Eucarpia Symposium Section Ornamentals: Ornamental Breeding Worldwide 953. 2012. p. 269-275.
- BARROSSO, P. A. et al. Caracterização de frutos F2 de pimenteiras ornamentais. *Horticultura Brasileira* 29: S 2967 - S 2974. 2011.
- BASTOS, D. H. M. et al. Effects of dietary bioactive compounds on obesity induced inflammation. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, v. 53, n. 5, p. 646-656, 2009.
- BENTO, C. S. et al. Descritores qualitativos e multicategóricos na estimativa da variabilidade fenotípica entre acessos de pimentas. *Scientia Agraria*, v. 8, n. 2, p. 149-156, 2007.
- BONTEMPO, M. Pimenta e seus benefícios à saúde. São Paulo, SP. Editora Alaúde, 2007.
- BOSLAND, P. W. Breeding for quality in *Capsicum*. *Capsicum and Eggplant Newsletter*, v. 12, p. 25-31, 1993.
- BÜTTOW, M.V. et al. Diversidade genética entre acessos de pimentas e pimentões da Embrapa Clima Temperado. *Ciência Rural*, v. 40, n. 6, p. 1264 - 1269, 2010.
- CARVALHO, M. G. et al. Descritores qualitativos na estimativa da variabilidade fenotípica em geração segregante de pimenteiras ornamentais. *Anais do II Simpósio da RGV Nordeste*. Fortaleza, Embrapa Agroindústria Tropical, 2015. (R 96).
- CARVALHO, S. I. C. Catálogo de germoplasma de pimentas e pimentões (*Capsicum* spp.) da Embrapa Hortaliças. Embrapa Hortaliças, 2003.
- CARVALHO, S. I. C. et al. Pimentas do gênero *Capsicum* no Brasil. Brasília: Embrapa Hortaliças. 2006. 27p. (Embrapa Hortaliças. Documentos, 94).

CASALI V. W. D.; COUTO F. A. A. Origem e botânica de *Capsicum*. Informe Agropecuário 113: 08-10. 1984.

PAULUS, Dalva et al. Épocas de colheita e manejo de poda na pimenta: produção e pungência dos frutos. **Horticultura Brasileira**, v. 35, n. 3, 2018.

CRUZ, C. D. Genes Software-extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 38, n. 4, p. 547-552, 2016.

DIAS, G. B. et al. Characterization of *Capsicum* species using anatomical and molecular data. *Genet. Mol. Res.*, v. 12, p. 6488-6501, 2013.

ELIAS, H.T. et al. Variabilidade genética em germoplasma tradicional de feijão-preto em Santa Catarina. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 42, n. 10, p. 1443 - 1449, 2007.

ESTEVES, M. As novas variedades de pimenta da Embrapa e o mercado pimenteiro: oportunidade de renda para agricultores. Disponível em: <<http://hotsites.sct.embrapa.br/prosarural/programacao/2011/cultivares-de-pimenta-mais-resistentes-e-produtivas-1>>. 2011.

FERRÃO, L. F. V. et al. Divergência genética entre genótipos de pimenta com base em caracteres morfo-agrônomicos. *Horticultura Brasileira*, v. 29, n. 3, p. 354 - 358, 2011.

FERREIRA, K.T.C. et al. Combining Ability for Morpho-Agronomic Traits in Ornamental Pepper. *Acta Horticulturae*, v. 1087, p. 187 - 194, 2015.

FINGER, F. L. et al. Produção e potencial de mercado para pimenta ornamental. Informe Agropecuário, v. 33, n. 267, p. 14-20, 2012.

FORTUNATO, F.L.G. et al. Heritability and Genetic Parameters for Size-Related Traits in Ornamental Pepper (*Capsicum annuum* L.). *Acta Horticulturae*, v.1087, p. 201 - 206, 2015.

HORTALIÇAS, Embrapa. Disponível em:< <http://www.cnph.embrapa.br>>. Acesso em, v. 10, 2007.

International Plant Genetic Resources Institute. IPGRI. Descriptors for *Capsicum*. Rome, IBPGRI. 49p. 1995.

LIMA, I. B. et al. Pimenteira ornamental submetida a tratamentos com daminozide em vasos com fibra de côco ou areia. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 34, n. 6, p. 3597 - 3610, 2013.

MASCARENHAS, J. C. et al. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Areia, estado da Paraíba. CPRM/PRODEEM. Recife. 11p. 2005.

MELO, L.F. et al. Potencial ornamental de acessos de pimenta. *Ciência Rural*, v. 44, n. 11, p. 2010-2015. 2014.

- MESQUITA, J. C. P. et al. Caracterização morfoagronômica e diversidade genética em populações F3 de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). 2015.
- NASCIMENTO, N. F. F. et al. Heritability and variability of morphological traits in a segregating generation of ornamental pepper. *Acta Horticulturae*, 953:299-304. 2012.
- NEITZKE, R. S. et al. Divergência genética entre variedades locais de *Capsicum baccatum* utilizando caracteres multicategóricos. *Revista Magistra*, v. 20, n. 3, p. 249-255, 2008.
- NEITZKE, R. S. et al. Pimentas ornamentais: aceitação e preferências do público consumidor. *Horticultura Brasileira*, v. 34, n. 1, 2016.
- BEZERRA NETO, F. V. et al. Descritores quantitativos na estimativa da divergência genética entre genótipos de mamoneira utilizando análises multivariadas. *Revista Ciência Agronômica*, v. 41, n. 2, p. 294 - 299, 2010.
- SILVA NETO, J. J. et al. Variability in a base population of pepper (*Capsicum annuum* L.). *Revista Ceres*, v. 61, n. 1, p. 84-89, 2014.
- PESSOA, A. M. et al. Genetic diversity and importance of morpho-agronomic traits in a segregating f 2 population of ornamental pepper. *Acta Hortic*, v. 1087, p. 195-200, 2015.
- PESSOA, A. M. S. et al. Genetic Diversity and Importance of Morpho-Agronomic Traits in a Segregating F2 Population of Ornamental Pepper. *Acta Horticulture*, v. 1087, p. 195 - 200, 2015.
- PICKERSGILL, B. Relationships between weedy and cultivated forms in some species of chili peppers (genus *Capsicum*). *Evolution*, v. 25, n. 4, p. 683-691, 1971.
- PINTO, C. M. F. et al. Cultivo da pimenta (*Capsicum* spp.). In: RÊGO, E. R.; FINGER, F. L.; RÊGO, M. M. (org). *Produção, Genética e Melhoramento de Pimentas (Capsicum spp.)*. 1 ed. Recife: Imprima, p.11-52, 2011.
- PINTO, C. M. F. et al. Produção e qualidade de pimentas ornamentais comestíveis cultivadas em recipientes de diferentes volumes. *Ornamental Horticulture*, v. 16, n. 1, 2010.
- PONTES, F. C. F. et al. Caracterização Floral de Genitores em Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.). 2015.
- RÊGO, E. R. et al. Selection for leaf and plant size and longevity of ornamental peppers (*Capsicum* spp.) grown under greenhouse condition. *Acta Horticulturae*, 829:371-374. 2009.
- RÊGO, E. R. et al. Diversidade entre linhagens e importância de caracteres relacionados à longevidade em vaso de linhagens de pimenteiras ornamentais. *Ornamental Horticulture*, v. 16, n. 2, 2010.
- RÊGO, E. R. et al. Pimentas ornamentais. In: RÊGO E. R.; FINGER, F. L.; RÊGO M. M. (eds). *Produção, genética e melhoramento de pimentas (Capsicum spp.)*. Areia: UFPB. p. 205-223. 2011a.

RÊGO, E. R. et al. Caracterização fenotípica para caracteres de porte em família F2 de pimenteiras ornamentais. *Hortic. bras.*, v. 29, n. 2, 2011b.

RÊGO, E. R. et al. Pimentas ornamentais. In: Elizanilda Ramalho do Rêgo; Fernando Luiz Finger; Mailson Monteiro do Rêgo. (Org.). *Produção, Genética e Melhoramento de Pimenteiras (Capsicum spp.)*. Imprima, Recife, ed. 1, v. 1, p. 205-223. 2011c.

RÊGO, E. R. et al. Phenotypic diversity, correlation and importance of variables for fruit quality and yield traits in Brazilian peppers (*Capsicum baccatum*). *Genetic Resources and Crop Evolution*, v. 58, n. 6, p. 909-918, 2011d.

RÊGO, E. R. et al. Morphological and chemical characterization of fruits of *Capsicum* spp. accessions. *Horticultura Brasileira*, v. 29, n. 3, p. 364-371, 2011e.

REGO, E. R. et al. Inheritance for earliness in ornamental peppers (*Capsicum annuum*). *Acta horticulturae*, n. 961, p. 405, 2012a.

RÊGO, E. R. et al. Analysis of Diallel Cross for Some Vegetative Traits in Chili Pepper. *Acta Hort.* 937: 297-304, 2012c.

RÊGO, E. R. et al. Produção de mudas e disponibilização de cultivares de pimenteiras: sustentabilidade, inclusão social e geração de trabalho e renda nas comunidades de Macacos e Furnas no brejo paraibano. *Sustentabilidade, Inclusão Social e Geração de Trabalho e Renda—Perspectivas de Extensão Universitária*. Areia, Universidade Federal da Paraíba, p. 11-30, 2012c.

RÊGO, E.R. et al. Types, uses and fruit quality of Brazilian chili peppers. p.13-144. In: J.F. Kralis (ed.), *Spices: Types, Uses and Health Benefits*, Nova Publishers, New York. USA. 2012d.

RÊGO, E. R. et al. Brazilian ornamental pepper breeding program: a consortium among universities, small farmers and government agencies. In: *Meeting on Genetics and Breeding of Capsicum and Eggplant Eucarpia*, XV. Eucarpica, p. 431-434. 2013.

RÊGO, E. R. et al. Methodological basis and advances for ornamental pepper breeding program in Brazil. In: *XXV International EUCARPIA Symposium Section Ornamentals: Crossing Borders* 1087. p. 309-314. 2015a.

RÊGO, M. M. et al. Analysis of Divergence and Correlation of Quantitative Traits in Ornamental Pepper (*Capsicum* spp.). *Acta Horticulture*, v.1087, p.389-394, 2015b.

RÊGO, E. R.; RÊGO, M. M. Genetics and Breeding of Chili Pepper *Capsicum* spp. In: *Production and Breeding of Chilli Peppers (Capsicum spp.)*. Springer, Cham, 2016. p. 57-80.

RÊGO, E. R. et al. Production and breeding of chilli peppers (*Capsicum* spp.). Springer, 2016.

SANTOS, R. M. C. et al. Ornamental Pepper Breeding: Could a Chili be a Flower Ornamental Plant? *Acta Horticulturae*. 1000, p. 451-456, 2013.

SILVA, A. R. et al. Avaliação do coeficiente de variação experimental para caracteres de frutos de pimenteiras. *Ceres*, v. 58, n. 2, 2015.

STOMMEL, J. R.; BOSLAND, P. W. Ornamental pepper. In: *Flower Breeding and Genetics*. Springer, Dordrecht, 2007. p. 561-599.

VASCONCELOS, C. S. et al. Determinação da dissimilaridade genética entre acessos de *Capsicum chinense* com base em características de flores. *Revista Ceres*, v. 59, n. 4, p. 493 - 498, 2012.

CAPÍTULO II

Seleção dentro populações F₅ de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.)

RESUMO

As pimenteiras são plantas cultivadas em todo mundo, apresentando fonte de renda e podendo ser utilizadas em suas diversas formas, atualmente tem havido grande inserção das pimenteiras no mercado de ornamentais, com estas apresentando variabilidade genética para caracteres de porte, flor e fruto, sendo aproveitado pelos melhoristas na obtenção de novas variedades ornamentais. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a diversidade genética uma geração F₅ de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.) quanto as suas características de planta e fruto com base em descritores quantitativos e qualitativos. O trabalho foi realizado em casa de vegetação do Laboratório de Biotecnologia Vegetal do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba (UFPB/CCA). Foram utilizadas 9 populações de pimenteiras ornamentais, sendo 7 populações segregantes F₅ e 4 testemunhas adicionais, os pais e 2 variedades comerciais. A análise da divergência dentro das populações foi feita com base em 13 descritores quantitativos e 14 qualitativos de planta e fruto, o delineamento utilizado foi o inteiramente ao acaso, com testemunhas adicionais. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F, cálculo de herdabilidade, relação entre coeficiente de variação genético e ambiental e a divergência genética feita com base nas variáveis canônicas e dispersão gráfica dos genótipos. Os dados também foram submetidos a análise de variância multivariada a contribuição relativa dos caracteres foi feita com base nos critérios de Singh, em seguida utilizou-se o método de agrupamento de Tocher com base na distância generalizada de Mahalanobis, análise mista para quantitativas e qualitativas e aplicou-se a distância de Gower para as qualitativas. Também se aplicou o escalonamento multidimensional não-métrico. Todas as análises foram feitas com os softwares GENES e R versão 3.0.3. Foram avaliados os genótipos dentro de cada família, sendo selecionados genótipos de todas as famílias avaliadas. Contudo os dados qualitativos e mistos apresentaram níveis de stress alto, no escalonamento, não sendo interessante o seu uso para estimar diversidade genética nesta geração. O escalonamento dos dados quantitativos foi eficiente para expressar a divergência genética dentro das famílias analisadas, sendo possível e recomendada a prática de seleção desses genótipos.

Palavras-chave: diversidade genética, pimenteiras, seleção dentro, melhoramento.

CHAPTER II

Selection within F₅ populations of ornamental peppers (*Capsicum annuum* L.)

ABSTRACT

The peppers are plants cultivated worldwide, presenting a source of income and can be used in its various forms, currently there has been a great insertion of the peppers in the ornamental market, with these presenting genetic variability For characters of size, flower and fruit, being availed by the breeders in obtaining new ornamental variety. The objective of this work was to evaluate the genetic diversity of a F₅ generation of ornamental peppers (*Capsicum annuum* L.) and its plant and fruit characteristics based on quantitative and qualitative descriptors. The study was carried out in a greenhouse of the plant Biotechnology Laboratory of the Agrarian Sciences Center, Universidade Federal da Paraíba (UFPB/CCA). Nine ornamental pepper populations were used, with 7 segregating populations F₅ and 4 additional witnesses, parents and 2 commercial varieties. The analysis of divergence within the populations was based on 13 quantitative and 14 qualitative descriptors of plant and fruit, the design used was completely randomized, with additional witnesses. Data were subjected to analysis of variance by F test, heritability calculation, relationship between genetic and environmental variation coefficient and genetic divergence based on canonical variables and graphic dispersion of genotypes. The data were also submitted to multivariate analysis of variance the relative contribution of the characters was made based on the Singh criteria, then the Tocher grouping method was used based on the generalized mahalanobis distance, Mixed analysis for quantitative and qualitative and the distance from Gower to qualitative was applied. Non-metric multidimensional scaling was also applied. All analyses were performed with the softwares GENES and R version 3.0.3. Genotypes were evaluated within each family, and genotypes of all evaluated families were selected. However, the qualitative and mixed data presented high stress levels, in the escalation, and its use was not interesting to estimate genetic diversity in this generation. The staggering of quantitative data was efficient to express the genetic divergence within the families analyzed, and the practice of selecting these genotypes was possible and recommended.

Keywords: genetic diversity, peppers, selection within, breeding.

1. INTRODUÇÃO

Registros arqueológicos indicaram que as plantas do gênero *Capsicum* já vinham sendo consumidas há pelo menos 8.600-5.600 a. C. nas regiões andinas do Peru e 6.500-5.500 a.C. no México (Barbosa et al., 2002; Nuez et al., 1998).

As pimenteiras pertencem ao gênero *Capsicum* e compreendem aproximadamente 33 espécies (Carvalho & Bianchetti, 2008), sendo cinco domesticadas: *C. annuum* L., *C. chinense* Jacq., *C. frutescens* L., *C. baccatum* L. e *C. pubescens* L. (Pickersgill, 1997, Pereira et al., 2012).

Cultivadas em todo o mundo e economicamente importantes, as pimentas são utilizadas como alimento na sua forma natural, na indústria de agentes aromatizantes e colorantes e também como planta medicinal e ornamental (Yamamoto & Nawata, 2005; Rêgo et al., 2012a; Rêgo et al., 2016). Estas espécies apresentam diversidade de coloração para características de folhagem, flores e frutos.

Estes caracteres são atributos que contribuem para sua utilização como planta ornamental (Rêgo et al., 2011a; Finger et al., 2012, Pessoa et al., 2015). Segundo Caixeta et al., (2014) no Brasil o cultivo de pimentas deixou de ser considerado como uma atividade secundária e passou a assumir um importante conceito, com transformações crescentes visando atender as demandas internas e externas do mercado consumidor.

As pimenteiras ornamentais possuem valor estético, com porte compacto e características atrativas para cor de folha, flor e fruto (Rêgo et al., 2011b, Rêgo et al., 2012b; Rêgo et al., 2015; Pessoa et al., 2015), inserindo-as dentro do mercado de ornamentais, com o mercado de plantas em vaso crescendo expressivamente (Rêgo et al., 2015; Pessoa et al., 2018). As pimentas também possuem um teor considerável de ácido ascórbico, dentre outras vitaminas e minerais (Kumar et al., 2014).

Para que novas variedades de pimenteiras ornamentais sejam obtidas a caracterização dos bancos de germoplasma e quantificação da variabilidade genética é uma etapa importante nos programas de melhoramento (Carvalho et al., 2003; Marim et al., 2010; Rêgo et al., 2012a). Onde a *C. annuum* é considerada a espécie mais importante o gênero, apresentando alta variabilidade para caracteres de planta, flor e fruto, aumentando as chances de sucesso na obtenção de novas cultivares através de programas de melhoramento genético (Rêgo et al., 2009, Medeiros et al., 2015, Pontes et al., 2015).

Inúmeros trabalhos vêm sendo desenvolvidos com objetivo de desenvolver novas variedades ornamentais, Rêgo et al., 2015; Ferreira (2016); Mesquita et al., (2016) e Pessoa et al., (2018) relatam que os principais objetivos desses programas é selecionar as melhores linhagens de pimentas com características desejáveis para ornamentais, avançando gerações e garantindo qualidade no produto final, úteis aos programas de melhoramento. Pereira et al., 2007 e Pimentel et al., (2013) falam que o sucesso das etapas de um programa de melhoramento se dá, inicialmente, através da seleção dos genitores, sendo esta uma das decisões mais importantes a serem tomadas pelo melhorista.

Diversas técnicas têm sido utilizadas pelos melhoristas, permitindo avaliação completa do material genético e possibilitando a seleção de materiais mais divergentes, considerando a contribuição e importância relativa dos caracteres, bem como métodos hierárquicos como o método de otimização de Tocher (Rêgo et al., 2012c; Rêgo et al., 2013). Assim, o estudo da diversidade genética faz-se importante para uma seleção eficaz nos programas, na seleção dentro de populações existentes, como em populações de híbridos (Vijaya et al., 2014).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a diversidade genética de populações F_5 de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.) quanto as suas características de planta e fruto com base em descritores quantitativos e qualitativos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Laboratório de Biotecnologia Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB), Areia/PB, temperatura média anual oscila entre 22 a 26°C o correspondendo a ambiente úmido com precipitação média anual próxima de 1.400 mm/ano e a umidade relativa do ar mantém-se em torno de 86% (Lopes et al., 2006).

Foram utilizadas 25 plantas de 9 populações de pimenteiras ornamentais pertencentes ao Banco de Germoplasma de *Capsicum* spp. do CCA/UFPB, sendo 7 populações de uma geração segregante F_5 (56.8, 56.26, 17.15, 30.16, 30.22, 55.50 e 55.45), oriundas do cruzamento entre os acessos UFPB 134 x UFPB 77.2, e quatro testemunhas adicionais, os acessos UFPB134 e UFPB77.2 e as variedades comerciais, Etna e Pirâmide (Tabela 1 e Tabela 2).

Tabela 1. Médias (cm) dos caracteres quantitativos de planta e de fruto de genitores e variedades comerciais de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.).

Genótipos	Características Quantitativas					
	APL	APB	DCP	CF	LF	DC
UFPB134	17,12	9,13	20,47	2,31	1,08	0,47
UFPB77.2	32,11	8,00	27,04	4,15	1,19	0,59
Etna	35,81	16,60	24,53	5,72	1,65	0,61
Pirâmide	21,72	9,06	20,46	2,55	1,02	0,56
σ	6,82	4,05	6,73	1,44	0,43	0,12

Genótipos	Características Quantitativas						
	CPED	PF	CFR	MAD	CPL	NS	TMS
UFPB134	2,08	0,65	1,49	0,88	1,00	28,64	17,97
UFPB77.2	2,01	0,37	1,33	0,64	0,89	33,67	25,05
Etna	2,04	0,33	1,23	0,66	0,92	18,46	13,17
Pirâmide	2,10	0,78	1,61	0,94	1,14	30,00	18,62
σ	0,42	0,86	0,50	0,44	0,41	8,02	12,53

APL – Altura da Planta; APB – Altura da Primeira Bifurcação; DCP – Diâmetro da Copa; CF – Comprimento da Folha; LF – Largura da Folha; DC – Diâmetro do Caule; CPED – Comprimento do Pedicelo; PF – Peso do Fruto; CFR – Comprimento do Fruto; MAD – Maior Diâmetro do Fruto; CPL – Comprimento da Placenta; NS – Número de Sementes por Fruto; TMS – Teor de Matéria Seca; σ – Desvio Padrão.

Tabela 2. Caracteres qualitativos de planta e de fruto de genitores, híbrido em geração F₁ e variedades comerciais de pimenteiros ornamentais (*Capsicum annuum* L.).

Acessos	CC	ANT	FC	PUB	HC	DR	CF	
UFPB77.2	Verde c/rajas	Roxo	Cilíndrico	Intermediária	Ereto	Densa	Verde	
UFPB134	Verde	Roxo escuro	Cilíndrico	Intermediária	Intermediário	Densa	Verde escuro	
77.2x134	Roxo	Roxo escuro	Cilíndrico	Intermediária	Ereto	Intermediária	Variegado	
Etna	Verde	Ausente	Cilíndrico	Escassa	Ereta	Escassa	Verde	
Pirâmide	Verde	Ausente	Cilíndrico	Escassa	Intermediário	Intermedia	Verde	
Acessos	ANTO	FF	FIM	FINT	FMAD	FFR	FAF	PPC
UFPB77.2	Presente	Lanceolada	Preto	Vermelho	Vermelho	Triangular	Truncado	Fácil
UFPB134	Presente	Lanceolada	Verde	Amarelo	Laranja	Triangular	Pontudo	Persistente
77.2x134	Presente	Lanceolada	Verde	Verde	Vermelho	Triangular	Truncado	Intermediário
Etna	Ausente	Lanceolada	Verde	Laranja/amarelo	Vermelho	Alongado	Pontudo	Persistente
Pirâmide	Ausente	Oval	Verde	Laranja/amarelo	Vermelho	Triangular	Truncado	Persistente

CC – cor do caule; ANT – antocianina do nó; FC – forma do caule; PUB - pubescência do caule; HC – hábito de crescimento; DR - densidade de ramificação; CF - cor da folha; FF - forma de folha; ANTO - manchas de antocianina; FIM – cor do fruto em estágio imaturo; FINT - cor do fruto estágio intermediário; FMAD - cor fruto maduro; FFR - forma do fruto; FAF – forma do ápice do fruto; PPC – persistência pedicelo caule.

A semeadura das famílias foi realizada em bandeja de poliestireno (isopor) de 200 células utilizando substrato comercial do tipo Plantmax HT[®]. Quando atingiram de 2 a 3 pares de folhas definitivas, foi realizado o transplântio para vasos de plástico (900 ml) contendo o mesmo substrato, estes foram dispostos em locais com sombra nos primeiros dias e em seguida transferidos para uma estufa com ambiente controlado para desenvolvimento completo das plantas. Sempre que necessário foram realizados os tratos culturais recomendados a cultura (Filgueira, 2008).

Após as plantas atingirem a fase adulta estas foram avaliadas com base em 13 descritores quantitativos e 15 descritores qualitativos de planta e fruto para *Capsicum* spp. propostos pelo *International Plant Genetic Resources Institute* (IPGRI, 1995), as avaliações foram realizadas com auxílio de paquímetro digital e balança semi-analítica de precisão.

Para os caracteres quantitativos de planta foram utilizados 6 descritores: Altura da Planta (APL), Altura da Primeira Bifurcação (APB), Diâmetro da Copa (DCP), Comprimento da Folha (CF), Largura da Folha (LF) e Diâmetro do Caule (DC). Para os caracteres de fruto foram utilizados 7 descritores quantitativos: Comprimento do Pedicelo (CPED), Peso do Fruto (PF), Comprimento do Fruto (CFR), Maior Diâmetro (MAD), Comprimento da Placenta (CPL), Número de Sementes por Fruto (NS) e Teor de Matéria Seca (TMS).

Para os caracteres qualitativos de planta foram utilizados 8 descritores: Cor do Caule (CC), Antocianina no Nó (ANT), Forma do Caule (FC), Pubescência do Caule (PUB), Hábito de Crescimento (HC), Densidade de Ramificação (DR), Cor da Folha (CF), Forma da Folha (FF). Para os caracteres qualitativos de fruto foram utilizados 7 descritores: Cor do Fruto em Estágio Imaturo (FIM), Cor do Fruto em Estágio Intermediário (FINT), Cor do Fruto em Estágio Maduro (FMAD), Forma do Fruto (FFR), Forma do Ápice do Fruto (FAF), Persistência do Pedicelo ao Caule (PPC) e Manchas de Antocianina (ANTO).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso (DIC), com testemunhas adicionais. Os dados quantitativos foram submetidos a análise de variância (ANOVA), cálculo das estimativas de herdabilidade e a relação entre os coeficientes de variação genética e ambiental, a análise de Divergência Genética foi feita com base em nas variáveis canônicas e dispersão gráfica dos genótipos, através do programa GENES (Cruz, 2016).

Os dados quantitativos foram submetidos à análise de variância multivariada (MANOVA). A contribuição relativa dos caracteres para a divergência genética foi feita pelo método descrito por Singh (1981), a partir da matriz de distâncias generalizadas de Mahalanobis. Nas variáveis qualitativas utilizou-se a distância de Gower (Gower, 1971), e o método de agrupamento de Tocher foi feito com base nestas matrizes de distância. Realizou-se uma análise mista com os dados qualitativos e quantitativos. O escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) foi utilizado para representação gráfica no espaço bidimensional das matrizes de distância. O nível de ajuste foi calculado por meio do Stress1 de Kruskal. Todas as análises foram realizadas com o software R versão 3.0.3 (R Core Team, 2014).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância verificou-se diferenças significativas ($p \leq 0,01$ e $p \leq 0,05$) pelo teste F para a maioria das características, exceto para altura da primeira bifurcação, comprimento do pedicelo e número de sementes por fruto não apresentando significância (Tabela 3). Demonstrando a presença de variabilidade genética nestes genótipos, com comportamentos diferentes para os caracteres estudados.

Os coeficientes de variação encontrados para as 13 variáveis analisadas apresentaram valores entre 4,11% e 32,09% para as características comprimento do fruto e número de sementes por fruto, respectivamente (Tabela 3). Pimentel Gomes (2002), evidencia que o CV (%) dá uma ideia de precisão experimental, onde informações mais confiáveis e resultados mais precisos são obtidos quando se reduz o erro do efeito experimental no trabalho. Silva et al., (2015) em estudo com pimenta demonstraram que estes valores tendem a variar de acordo com a característica avaliada, acesso e espécie.

Os valores de herdabilidade foram altos, para a maioria dos caracteres, acima de 84%, exceto para as variáveis largura da folha (54,26%) e para comprimento da placenta (62,04%), os maiores valores sendo observados nas variáveis comprimento da folha (99,25%), maior diâmetro do fruto (98,10%) e altura da planta (98,08%) (Tabela 3). Segundo Nascimento (2015) estes valores encontrados para herdabilidade são de interesse ao melhoramento de plantas, caracteres com alta herdabilidade podem ser selecionados, visando produção de novas linhagens.

Valores de herdabilidade variam de acordo com as características e conforme a divergência de genótipos encontradas nas populações, considerado um dos mais importantes parâmetros genéticos (Borém e Miranda, 2013; Moraes et al., 2015). Altos

valores de herdabilidade indicam que as diferenças encontradas se devem mais a variação genética do que a variação ambiental, onde a maior parte da variação fenotípica observada é de origem genética (Fortunato et al., 2015). Transmitindo valor genético para a próxima geração, com maior confiabilidade de seleção (Pessoa, 2016).

A relação entre os coeficientes de variação genético e ambiental (CV_g/CV_e) apresentou relação maior que 1 para os caracteres diâmetro da copa, diâmetro do caule, comprimento do fruto e teor de matéria seca. Os maiores valores encontrados para os caracteres altura da planta (4,13), comprimento da folha (6,64), peso do fruto (2,28) e maior diâmetro do fruto (4,15), reforçando a presença de variabilidade genética (Tabela 3).

As características que apresentaram valores menores que 1 foram largura da folha (0,62), comprimento do fruto (0,73) (Tabela 3). Estes valores indicam que estas características pouco contribuem para ganho genético, não sendo favoráveis para seleção apresentando uma maior proporção de variação ambiental, não sendo favorável para o melhoramento (Cruz et al., 2012).

Resultados similares ao deste trabalho para valores de herdabilidade e CV_g/CV_e foram encontrados por Rêgo et al., (2011d) trabalhando com *Capsicum baccatum* L. Rêgo et al., (2010) também encontraram valores semelhantes, indicando para seleção aquelas características de maior variação genética para obtenção de ganhos com a seleção.

Tabela 3. Resumo da Análise de Variância (Quadrados Médios, Médias, Coeficiente de Variação (CV%), Herdabilidade (h^2 %) e relação coeficiente de Variação Genética e Ambiental (CVg/CVe) para 13 variáveis quantitativas de planta e fruto em geração F₅ de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.).

FV	Quadrados Médios					
	APL	APB	DCP	CF	LF	DC
Trat	337,20**	1,92 ^{ns}	64,74*	5,09**	0,01**	0,02**
Res	6,44	2,21	5,03	0,03	0,00	0,03
Total	-	-	-	-	-	-
\bar{X}	24,61	8,56	23,75	3,23	1,13	0,53
CV (%)	10,31	17,35	9,45	6,04	7,54	11,0
h^2 (%)	98,08	0,00	92,21	99,25	54,26	84,98
CVg/CVe	4,13	0,00	1,98	6,64	0,62	1,37

FV	Quadrados Médios						
	CPED	PFR	CFR	MAD	CPL	NS	TMS
Trat	0,00 ^{ns}	0,11*	0,04*	0,09**	0,02**	37,85 ^{ns}	75,18**
Res	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	10,77
Total	-	-	-	-	-	-	-
\bar{X}	2,04	0,51	1,41	0,76	0,09	31,15	21,50
CV (%)	6,69	16,07	4,11	5,46	9,31	32,09	15,26
h^2 (%)	0,00	93,99	91,56	98,10	62,04	0,00	85,66
CVg/CVe	0,00	2,28	1,90	4,15	0,73	0,00	1,41

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; * Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; ^{ns} não-significativo pelo teste F. APL – Altura da Planta; APB – Altura da Primeira Bifurcação; DCP – Diâmetro da Copa; CF – Comprimento da Folha; LF – Largura da Folha; DC – Diâmetro do Caule; CPED – Comprimento do Pedicelo; PFR – Peso do Fruto; CFR – Comprimento do Fruto; MAD – Maior Diâmetro do Fruto; CPL – Comprimento da Placenta; NS – Número de Sementes por Fruto; TMS – Teor de Matéria Seca.

Na análise das variáveis canônicas, foi possível detectar diversidade fenotípica entre os genótipos de pimenteiros ornamentais avaliados, constatando que as duas primeiras variáveis canônicas contribuíram com 82,86% da variância total, sendo 60,03% representada pela primeira variável (VC1) e 22,83% representada pela segunda variável (VC2) (Tabela 4).

Os resultados das variáveis canônicas são considerados satisfatórios para serem utilizados em análises posteriores, visto que as variações totais se apresentaram acima de 70% nas duas primeiras variáveis canônicas. Cruz et al., (2012) afirmam que quando as duas variáveis canônicas explicam próximo de 80% da variação disponível nos dados, sendo satisfatório a análise da diversidade genética por meio de gráfico de dispersão, em relação aos eixos representativos por estas duas variáveis canônicas.

Em estudo com variabilidade fenotípica Bento et al., (2007) e Mesquita et al., (2016) descrevem resultados semelhantes em pimentas, também encontrando valores maiores que 70% nas variáveis que mais contribuíram. Tal fato demonstra que as características avaliadas discriminam satisfatoriamente os genótipos analisados (Carmona et al., 2015).

De acordo com Cruz et al., (2012) estes enfatizam que na análise das variáveis canônicas devem ser descartadas aqueles caracteres que apresentarem o maior coeficiente de ponderação entre os genótipos estudados, de modo que estas características devem ser descartadas em futuros estudos, gerando economia de tempo, mão-de-obra e recursos financeiros.

Tabela 4. Estimativas das variâncias (autovalores) e coeficientes de ponderação (autovetores) associadas às variáveis canônicas, relativas a 13 características morfoagronômicas de planta e fruto em geração F₅ de Pimenteira Ornamental (*Capsicum annuum* L.).

Variáveis Canônicas	Autovalores %	% Acumulada	APL	APB	DCP	CF	LF	DC	CPED	PFR	CFR	MAD	CPL	NS	TMS
VC1	60,03	60,03	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,07	-0,02	-0,11	0,15	-0,08	-0,00	0,61	0,66	0,34
VC2	22,83	82,86	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,03	-0,05	0,01	-0,03	-0,03	-0,05	0,20	-0,28	0,92
VC3	11,79	94,66	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,31	0,12	-0,38	0,18	0,57	0,60	-0,00	-0,03	0,06
VC4	4,32	98,98	-0,00	0,00	-0,01	-0,02	0,39	-0,04	0,43	-0,52	0,37	0,30	-0,00	0,00	0,07
VC5	0,56	99,55	-0,01	-0,03	-0,00	0,00	0,34	-0,52	0,26	0,33	0,18	0,14	-0,41	-0,43	-0,03
VC6	0,36	99,91	0,00	0,00	-0,05	0,03	0,01	0,70	0,55	0,41	0,04	0,04	-0,08	-0,07	0,05
VC7	0,06	99,98	0,02	0,06	0,11	0,05	0,33	-0,19	-0,07	0,60	-0,01	0,02	0,58	0,34	-0,00
VC8	0,01	99,99	0,02	0,07	0,13	0,09	0,68	0,39	-0,46	-0,11	-0,15	-0,14	-0,10	-0,23	0,01
VC9	0,00	99,99	0,16	0,39	0,57	0,50	-0,20	-0,08	0,17	-0,07	-0,25	0,28	-0,04	0,00	0,00
VC10	0,00	99,99	-0,02	-0,33	-0,17	-0,23	-0,05	-0,06	0,08	0,01	-0,61	0,63	0,06	0,00	-0,00
VC11	0,00	99,99	0,21	-0,20	-0,57	0,75	0,01	-0,03	-0,04	-0,01	-0,01	0,01	0,03	0,01	-0,00
VC12	0,00	99,99	-0,46	0,73	-0,46	-0,02	-0,00	-0,04	-0,00	0,00	-0,11	0,11	0,01	-0,00	0,00
VC13	0,00	100,00	0,84	0,36	-0,23	-0,32	0,00	-0,01	-0,00	0,00	-0,02	0,02	-0,01	-0,01	0,00

APL – Altura da Planta; APB – Altura da Primeira Bifurcação; DCP – Diâmetro da Copa; CF – Comprimento da Folha; LF – Largura da Folha; DC – Diâmetro do Caule; CPED – Comprimento do Pedicelo; PF – Peso do Fruto; CFR – Comprimento do Fruto; MAD – Maior Diâmetro do Fruto; CPL – Comprimento da Placenta; NS – Número de Sementes por Fruto; TMS – Teor de Matéria Seca.

A partir da formação da representação gráfica dos acessos, onde foram utilizados os escores em relação as variáveis canônicas, foi possível verificar a formação de 6 grupos (Figura 1). Segundo Pessoa (2015) a análise desses agrupamentos permite a identificação dos genótipos que poderão resultar em variabilidade nas gerações segregantes.

O primeiro grupo é formado pelas plantas 5.1 (família 56.8), plantas 43.1 e 46.1 (família 55.45), acesso UFPB77.2, plantas 30.1 e 44.1 (família 30.22) e planta 21.1 (família 56.26). O segundo grupo é formado pelas plantas 42.1 (família 56.8), plantas 2.1 e 3.1 (família 56.26) e planta 21.1 e 42.1 (família 55.45). O terceiro grupo é formado pela planta 17.1 (família 56.26). O quarto grupo é formado pela planta 30.1 (17.15). O quinto grupo é formado pela planta 28.1 (família 55.50). O sexto grupo é formado pelas plantas 9.1 e 31.1 (família 30.16).

As demais plantas formaram um grupo único, de acordo com a dispersão observada. Com isso, Ferrão et al., (2011) e Cruz et al., (2011), demonstram que a separação destes grupos no gráfico é dependente da escala utilizada, evidenciando um dos aspectos subjetivos desse tipo de análise, o que pode gerar dificuldades em sua interpretação quanto a formação e número desses grupos, podendo ser justificada para a diferença na separação desses genótipos.

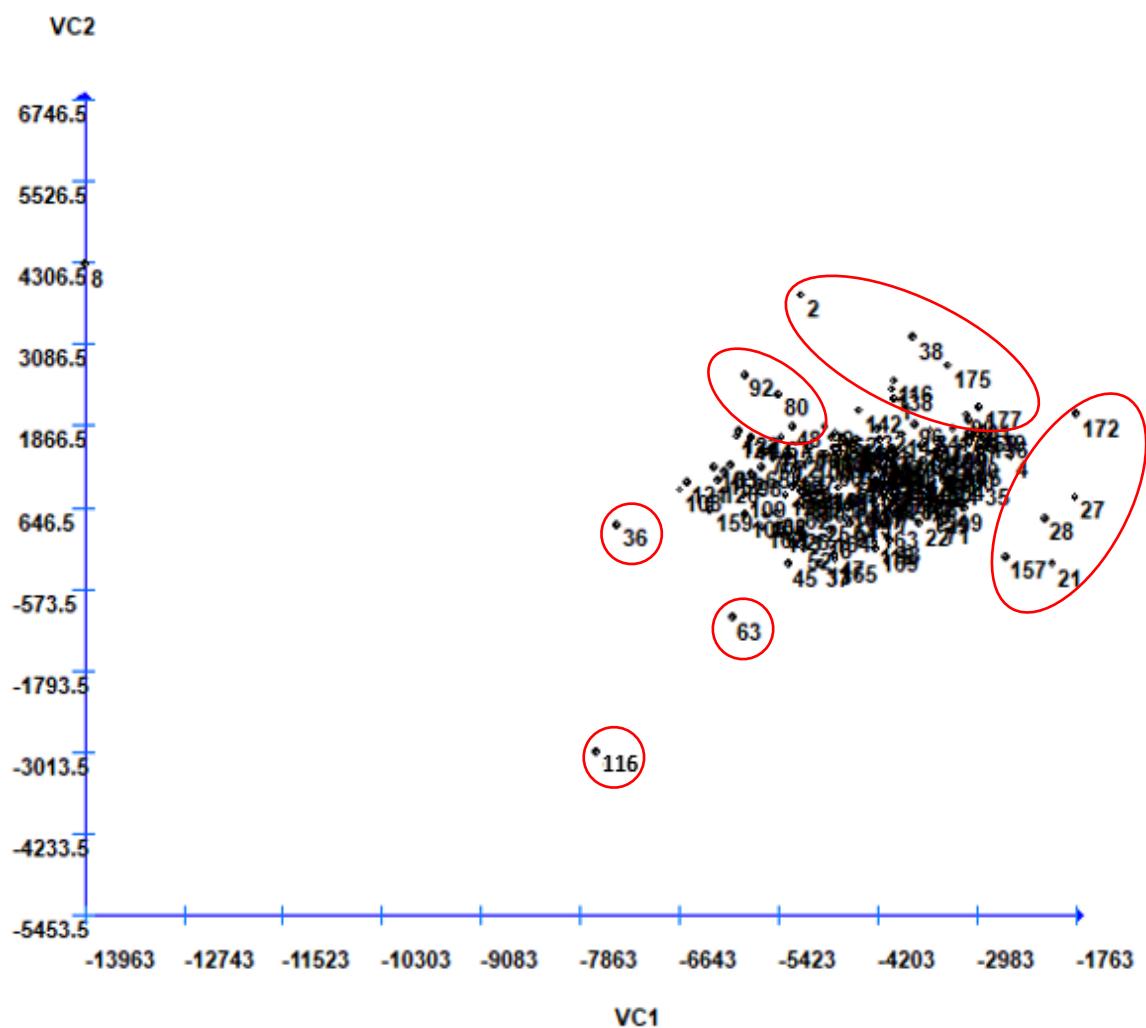


Figura 1. Dispersão gráfica das plantas das famílias avaliadas com base nos escores em relação aos eixos representativos das variáveis canônicas para 13 variáveis quantitativas de planta e fruto em uma geração F₅ de Pimenteira Ornamental (*Capsicum annuum* L.). Grupo 1 - plantas 5.1 (família 56.8), plantas 43.1 e 46.1 (família 55.45), acesso UFPB77.2, plantas 30.1 e 44.1 (família 30.22) e planta 21.1 (família 56.26); Grupo 2 - plantas 42.1 (família 56.8), plantas 2.1 e 3.1 (família 56.26) e planta 21.1 e 42.1 (família 55.45); Grupo 3 - planta 17.1 (família 56.26); Grupo 4 - planta 30.1 (17.15); Grupo 5 - planta 28.1 (família 55.50); Grupo 6 - plantas 9.1 e 31.1 (família 30.16).

Através do método de agrupamento de Tocher para a família 56.8 foi possível observar a formação de 15 grupos para os dados qualitativos (Tabela 5), apresentando uma maior variabilidade pelo número de grupos formados. Vasconcelos et al., (2012) enfatiza que o método de agrupamento de Tocher os indivíduos pertencentes a um mesmo grupo são mais homogêneos do que os indivíduos mais distintos.

Os genótipos que apresentaram maior divergência no agrupamento foram os genótipos 4, 12, 13, 15, 16, 18, 20, 23 e 24. Os genótipos 3, 21, 24 e 25 apresentaram características para hábito de crescimento intermediário, folhas de coloração variegada e frutos coloridos em seus diferentes estágios de maturação (roxo escuro, amarelo, amarelo/marrom e laranja), formato triangular e presença de manchas de antocianina (Tabela 6). Rêgo e Rêgo (2016) relatam que há uma crescente demanda por novas cultivares de pimenteiros ornamentais, com características atrativas, como frutos coloridos.

Tabela 5. Agrupamento de 25 genótipos da família 56.8 para características qualitativas em geração F₅ de Pimenteiros Ornamentais (*Capsicum annuum* L.) conforme o método de Tocher.

Grupo	Planta
1	2; 5; 3; 8; 1; 7
2	14; 21
3	19; 25
4	6; 9
5	10; 17
6	11; 22
7	4
8	12
9	13
10	15
11	16
12	18
13	20
14	23
15	24

Tabela 6. Caracteres qualitativos de planta e de fruto da família 56.8 em geração F5 de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.).

Família 56.8	CC	ANT	FC	PUB	HC	DR	FF	CF
Planta 1	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	Ereto	intermediário	lanceolada	verde escuro
Planta 2	roxo	presente	cilíndrico	escassa	Ereto	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 3	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 4	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	Ereto	intermediário	lanceolada	verde escuro
Planta 5	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escuro
Planta 6	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	Ereto	intermediário	lanceolada	verde escuro
Planta 7	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escuro
Planta 8	roxo	presente	cilíndrico	escassa	Ereto	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 9	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escuro
Planta 10	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escuro
Planta 11	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escuro
Planta 12	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escuro
Planta 13	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escuro
Planta 14	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	Ereto	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 15	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escuro
Planta 16	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	Ereto	intermediário	lanceolada	verde escuro
Planta 17	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	Ereto	intermediário	lanceolada	verde escuro
Planta 18	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escuro
Planta 19	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	Ereto	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 20	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	Ereto	intermediário	lanceolada	verde escuro
Planta 21	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escuro
Planta 22	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	Ereto	intermediário	lanceolada	verde escuro
Planta 23	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	Ereto	intermediário	lanceolada	verde escuro
Planta 24	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	Ereto	intermediário	lanceolada	verde escuro
Planta 25	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escuro
Família 56.8	FIM	FINT	FMAD	FFR	FAF	PPC	ANTO	
Planta 1	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente	
Planta 2	roxo escuro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente	
Planta 3	roxo claro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente	
Planta 4	roxo escuro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente	
Planta 5	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente	

Tabela 6. Continuação...

Planta 6	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 7	roxo escuro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 8	roxo escuro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 9	roxo escuro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 10	roxo escuro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 11	roxo escuro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 12	roxo escuro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 13	roxo escuro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 14	roxo escuro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 15	roxo escuro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 16	roxo escuro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 17	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 18	roxo escuro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 19	roxo escuro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 20	roxo escuro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 21	roxo claro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 22	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 23	roxo escuro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 24	roxo escuro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 25	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente

Cor do caule (CC); Antocianina no nó (ANT); Forma do caule (FC); Pubescência do caule (PUB), Hábito de crescimento (HC); Densidade de ramificação (DR); Forma da folha (FF), Cor da folha (CF); Cor do fruto em estágio imaturo (FIM); Cor do fruto em estágio intermediário (FINT); Cor do fruto em estágio (FMAD); Forma do fruto (FFR), Forma do ápice do fruto (FAF); Persistência do pedicelo ao caule (PPC); Manchas de antocianina no fruto (ANTO).

O método de agrupamento de Tocher para a família 56.26 apresentou a formação de 18 grupos para os dados qualitativos, considerada a família que mais ocorreu a formação de grupos, sendo a mais divergente para caracteres qualitativos (Tabela 7).

Os genótipos que apresentaram maior divergência no agrupamento foram os genótipos 1, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21 e 23. Os genótipos que apresentaram características desejáveis ao melhoramento genético foram os genótipos 2, 5, 10, 20, 24 com coloração e caule roxa e roxo com manchas púrpuras, hábito de crescimento intermediário, folhas de coloração variegada, frutos em diferentes estádios de maturação, variando de preto, roxo escuro, amarelo e laranja, além de apresentarem manchas de antocianina (Tabela 8).

As características qualitativas para coloração de folhas e frutos apresentam importância na produção de pimenteiras para vaso, uma vez que estes caracteres favorecem e ajudam a escolha do consumidor.

Tabela 7. Agrupamento de 25 genótipos da família 56.26 para características qualitativas em geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.) conforme o método de Tocher.

Grupo	Planta
1	2; 16; 4; 24
2	5; 9; 25
3	3; 22
4	8; 13
5	1
6	6
7	7
8	10
9	11
10	12
11	14
12	15
13	17
14	18
15	19
16	20
17	21
18	23

Tabela 8. Caracteres qualitativos de planta e de fruto da família 56.26 em geração F5 de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.).

Família 56.26	CC	ANT	FC	PUB	HC	DR	FF	CF
Planta 1	roxo	Presente	cilíndrico	escassa	ereto	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 2	roxo	Presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escuro
Planta 3	roxo	Presente	cilíndrico	escassa	ereto	intermediário	lanceolada	verde escuro
Planta 4	roxo	Presente	cilíndrico	escassa	ereto	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 5	roxo	Presente	angular	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 6	roxo	Presente	cilíndrico	escassa	ereto	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 7	roxo	Presente	cilíndrico	escassa	ereto	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 8	roxo	Presente	cilíndrico	escassa	ereto	intermediário	lanceolada	verde escuro
Planta 9	verde com rajas	Presente	cilíndrico	escassa	ereto	intermediário	lanceolada	verde escuro
Planta 10	roxo	Presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 11	roxo	Presente	cilíndrico	escassa	ereto	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 12	roxo	Presente	cilíndrico	escassa	ereto	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 13	roxo	Presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 14	roxo	Presente	cilíndrico	escassa	ereto	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 15	roxo	Presente	cilíndrico	escassa	ereto	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 16	verde com rajas	Presente	angular	escassa	ereto	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 17	roxo	Presente	cilíndrico	escassa	ereto	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 18	roxo	Presente	cilíndrico	escassa	ereto	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 19	roxo	Presente	cilíndrico	escassa	ereto	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 20	roxo	Presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 21	roxo	Presente	cilíndrico	escassa	ereto	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 22	roxo	Presente	angular	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 23	roxo	Presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 24	verde com rajas	Presente	angular	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 25	roxo	Presente	cilíndrico	escassa	ereto	intermediário	lanceolada	variegada
Família 56.26	FIM	FINT	FMAD	FFR	FAF	PPC	ANTO	
Planta 1	roxo escuro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente	
Planta 2	roxo escuro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente	
Planta 3	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente	
Planta 4	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente	
Planta 5	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente	

Tabela 8. Continuação...

Planta 6	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 7	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 8	roxo escuro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 9	roxo escuro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 10	roxo escuro	Amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 11	roxo escuro	Amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 12	roxo escuro	Amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 13	roxo claro	Amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 14	roxo claro	Amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 15	roxo claro	Amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 16	preto	Amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 17	preto	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 18	roxo claro	Amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 19	roxo escuro	Amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 20	roxo claro	Amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 21	roxo escuro	Amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 22	roxo escuro	Amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 23	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 24	preto	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 25	preto	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente

Cor do caule (CC); Antocianina no nó (ANT); Forma do caule (FC); Pubescência do caule (PUB), Hábito de crescimento (HC); Densidade de ramificação (DR); Forma da folha (FF), Cor da folha (CF); Cor do fruto em estágio imaturo (FIM); Cor do fruto em estágio intermediário (FINT); Cor do fruto em estágio (FMAD); Forma do fruto (FFR), Forma do ápice do fruto (FAF); Persistência do pedicelo ao caule (PPC); Manchas de antocianina no fruto (ANTO).

O método de otimização para agrupamento de Tocher formou um total de 16 grupos para as características qualitativas dos genótipos da família 17.15 (Tabela 9).

Dentro os grupos formados os genótipos que apresentaram maior distinção dos demais, foram os genótipos 1, 2, 7, 13, 14, 15 e 17. Os genótipos 5, 7, 14, 21 e 23 foram considerados os mais interessantes para ornamental, apresentando genótipo com hábito de crescimento e ramificação intermediários, bem como frutos em diversas colorações em seus estádios de maturação, vermelho quando maduros (Tabela 10).

Rêgo et al., (2011c) afirmam que a cor dos frutos em estágio maduro e hábito de crescimento são características determinantes para o consumidor escolher e comprar uma pimenteira ornamental. Barroso et al., (2012) também trabalhando com geração segregante afirmam que essas características são de interesse ornamental e devem ser selecionada para continuidade ao programa de melhoramento.

Tabela 9. Agrupamento de 25 genótipos da família 17.15 para características qualitativas em geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.) conforme o método de Tocher.

Grupo	Planta
1	3; 21
2	4; 16
3	6; 23
4	8; 20
5	10; 22
6	5; 11
7	9; 24
8	19; 25
9	12; 18
10	1
11	2
12	7
13	13
14	14
15	15
16	17

Tabela 10. Caracteres qualitativos de planta e de fruto da família 17.15 em geração F5 de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.).

Família 17.15	CC	ANT	FC	PUB	HC	DR	FF	CF
Planta 1	Roxo	Presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 2	Roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 3	Roxo	presente	cilíndrico	escassa	ereto	escasso	lanceolada	roxo
Planta 4	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 5	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 6	Roxo	presente	cilíndrico	escassa	ereto	escasso	lanceolada	roxo
Planta 7	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 8	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 9	Roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	roxo
Planta 10	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 11	Roxo	presente	cilíndrico	escassa	ereto	escasso	lanceolada	variegada
Planta 12	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	roxo
Planta 13	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	roxo
Planta 14	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	escasso	lanceolada	variegada
Planta 15	Roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 16	Roxo	presente	cilíndrico	escassa	ereto	escasso	lanceolada	roxo
Planta 17	Roxo	presente	cilíndrico	escassa	ereto	escasso	lanceolada	variegada
Planta 18	Roxo	presente	cilíndrico	escassa	ereto	escasso	lanceolada	variegada
Planta 19	Roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 20	Roxo	presente	cilíndrico	escassa	ereto	escasso	lanceolada	roxo
Planta 21	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 22	Roxo	presente	cilíndrico	escassa	ereto	escasso	lanceolada	roxo
Planta 23	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 24	Roxo	presente	cilíndrico	escassa	ereto	escasso	lanceolada	variegada
Planta 25	Roxo	presente	cilíndrico	escassa	ereto	escasso	lanceolada	roxo
Família 17.15	FIM	FINT	FMAD	FFR	FAF	PPC	ANTO	
Planta 1	roxo escuro	laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente	
Planta 2	roxo escuro	laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente	
Planta 3	roxo escuro	laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente	
Planta 4	roxo claro	laranja	vermelho	triangular	pontudo	difícil	presente	
Planta 5	roxo claro	laranja	vermelho	triangular	pontudo	difícil	presente	

Tabela 10. Continuação...

Planta 6	roxo escuro	laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 7	roxo escuro	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 8	roxo escuro	laranja	vermelho	triangular	pontudo	difícil	presente
Planta 9	roxo escuro	laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 10	roxo escuro	laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 11	roxo escuro	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 12	roxo escuro	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 13	roxo escuro	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 14	roxo escuro	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 15	roxo escuro	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 16	roxo escuro	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 17	roxo escuro	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 18	roxo claro	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 19	roxo claro	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	difícil	presente
Planta 20	roxo claro	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 21	roxo claro	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	difícil	presente
Planta 22	roxo claro	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	difícil	presente
Planta 23	roxo claro	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	difícil	presente
Planta 24	roxo claro	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	difícil	presente
Planta 25	roxo escuro	laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente

Cor do caule (CC); Antocianina no nó (ANT); Forma do caule (FC); Pubescência do caule (PUB), Hábito de crescimento (HC); Densidade de ramificação (DR); Forma da folha (FF), Cor da folha (CF); Cor do fruto em estágio imaturo (FIM); Cor do fruto em estágio intermediário (FINT); Cor do fruto em estágio (FMAD); Forma do fruto (FFR), Forma do ápice do fruto (FAF); Persistência do pedicelo ao caule (PPC); Manchas de antocianina no fruto (ANTO).

O método de agrupamento de Tocher permitiu a separação dos genótipos em 15 grupos diferentes para os dados qualitativos avaliados na família 30.16 (Tabela 11).

Dentro os 25 genótipos estudados os genótipos 2, 3, 13, 20, 22 e 23 foram considerados os mais distintos por formarem grupos separados e individuais. Os genótipos 1, 3, 8 e 14 foram considerados os mais interessantes, apresentando características folhagem de coloração clara e escura e porte intermediário, bem como frutos verdes, amarelos/laranja, laranja e vermelho (Tabela 12).

Carvalho et al. (2015) e Sudré et al., (2010) observaram que o hábito de crescimento de uma pimenteira ornamental permite contribuir na harmonia do vaso, bem como em termos de manejo no espaçamento para cada planta, colheita e controle de plantas daninhas.

Tabela 11. Agrupamento de 25 genótipos da família 30.16 para características qualitativas em geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.) conforme o método de Tocher.

Grupo	Planta
1	1; 16
2	5; 8
3	6; 9
4	7; 25
5	10; 15
6	12; 14
7	4; 18; 21
8	11; 14
9	12; 24
10	2
11	3
12	13
13	20
14	22
15	23

Tabela 12. Caracteres qualitativos de planta e de fruto da família 30.16 em geração F5 de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.).

Família 30.16	CC	ANT	FC	PUB	HC	DR	FF	CF
Planta 1	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 2	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 3	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 4	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 5	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 6	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 7	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escura
Planta 8	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escura
Planta 9	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escura
Planta 10	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 11	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 12	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 13	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 14	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 15	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escura
Planta 16	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escura
Planta 17	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 18	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 19	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escura
Planta 20	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 21	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escura
Planta 22	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escura
Planta 23	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escura
Planta 24	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 25	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Família 30.16	FIM	FINT	FMAD	FFR	FAF	PPC	ANTO	
Planta 1	verde	amarelo/laranja	laranja	triangular	pontudo	intermediário	ausente	
Planta 2	verde	amarelo/laranja	laranja	triangular	pontudo	intermediário	ausente	
Planta 3	verde	amarelo/laranja	laranja	triangular	pontudo	intermediário	ausente	
Planta 4	verde claro	amarelo/laranja	laranja	triangular	pontudo	intermediário	ausente	
Planta 5	verde	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	ausente	

Tabela 12. Continuação...

Planta 6	verde	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 7	verde claro	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 8	verde claro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 9	verde claro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 10	verde	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 11	verde claro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 12	verde claro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 13	verde claro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 14	verde	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 15	verde claro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 16	verde claro	laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 17	verde claro	laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 18	verde	laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 19	verde	amarelo/laranja	laranja	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 20	verde	amarelo/laranja	laranja	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 21	verde	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 22	verde	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 23	verde	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 24	verde	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 25	verde	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	ausente

Cor do caule (CC); Antocianina no nó (ANT); Forma do caule (FC); Pubescência do caule (PUB), Hábito de crescimento (HC); Densidade de ramificação (DR); Forma da folha (FF), Cor da folha (CF); Cor do fruto em estágio imaturo (FIM); Cor do fruto em estágio intermediário (FINT); Cor do fruto em estágio (FMAD); Forma do fruto (FFR), Forma do ápice do fruto (FAF); Persistência do pedicelo ao caule (PPC); Manchas de antocianina no fruto (ANTO).

Através do método de otimização de Tocher foi possível, também, a formação de 15 grupos para os dados qualitativos, para a família 55.50 (Tabela 13).

Este grande número de formação de grupos indica uma maior variabilidade entre os genótipos para essas características. De acordo com o agrupamento os genótipos mais divergentes foram os genótipos 4, 10, 13, 16, 17 e 22. Os genótipos 3, 7, 10 e 21. Estes genótipos apresentaram formato lanceolado das folhas e cor de folhas, frutos de cor roxo escuro, roxo claro, marrom e laranja, folhas variegadas, densidade de ramificação e hábito de crescimento intermediário (Tabela 14).

Estas características estão entre os descritores fenotípicos mais importantes para avaliação do potencial ornamental para vaso de pimenteiras ornamentais em relação ao aspecto estético da planta (Neitzke et al., 2016). Melo et al., (2014) afirmam que o formato da folha lanceolada possui valor estético harmonioso quando se trabalha com plantas ornamentais, sendo de fácil percepção. O resultado encontrado permite selecionar de acordo o desejo do programa e do mercado.

Tabela 13. Agrupamento de 25 genótipos da família 55.50 para características qualitativas em geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.) conforme o método de Tocher.

Grupo	Planta
1	7; 20
2	18; 24
3	1; 11
4	2; 3
5	5; 14
6	6; 15
7	8; 19
8	9; 23; 25
9	12; 21
10	4
11	10
12	13
13	16
14	17
15	22

Tabela 14. Caracteres qualitativos de planta e de fruto da família 55.50 em geração F5 de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.).

Família 55.50	CC	ANT	FC	PUB	HC	DR	FF	CF
Planta 1	roxo	presente	cilíndrico	escassa	ereto	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 2	roxo	presente	cilíndrico	escassa	ereto	escassa	lanceolada	variegada
Planta 3	roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 4	roxo	presente	cilíndrico	escassa	ereto	escassa	lanceolada	variegada
Planta 5	roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 6	roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 7	roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	escassa	lanceolada	verde escuro
Planta 8	roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 9	roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 10	roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 11	roxo	presente	cilíndrico	escassa	ereto	escassa	lanceolada	verde escuro
Planta 12	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	ereto	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 13	roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 14	roxo	presente	cilíndrico	escassa	ereto	escassa	lanceolada	variegada
Planta 15	roxo	presente	cilíndrico	escassa	ereto	escassa	lanceolada	variegada
Planta 16	roxo	presente	cilíndrico	escassa	ereto	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 17	roxo	presente	cilíndrico	escassa	ereto	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 18	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 19	roxo	presente	cilíndrico	escassa	ereto	escassa	lanceolada	variegada
Planta 20	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	ereto	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 21	roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 22	roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 23	verde com rajas	presente	cilíndrico	escassa	ereto	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 24	roxo	presente	cilíndrico	escassa	ereto	escassa	lanceolada	verde escuro
Planta 25	roxo	presente	cilíndrico	escassa	ereto	escassa	lanceolada	verde escuro
Família 55.50	FIM	FINT	FMAD	FFR	FAF	PPC	ANTO	
Planta 1	roxo escuro	r. claro/amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente	
Planta 2	roxo escuro	r. claro/amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente	
Planta 3	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente	
Planta 4	roxo claro	marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente	
Planta 5	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente	

Tabela 14. Continuação...

Planta 6	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 7	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 8	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 9	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 10	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 11	roxo claro	marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 12	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 13	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 14	roxo escuro	r. claro/amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 15	roxo escuro	r. claro/amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 16	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 17	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 18	roxo escuro	marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 19	roxo escuro	marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 20	roxo escuro	marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 21	roxo escuro	marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 22	roxo escuro	marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 23	roxo escuro	marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 24	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 25	roxo claro	marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente

Cor do caule (CC); Antocianina no nó (ANT); Forma do caule (FC); Pubescência do caule (PUB), Hábito de crescimento (HC); Densidade de ramificação (DR); Forma da folha (FF), Cor da folha (CF); Cor do fruto em estágio imaturo (FIM); Cor do fruto em estágio intermediário (FINT); Cor do fruto em estágio (FMAD); Forma do fruto (FFR), Forma do ápice do fruto (FAF); Persistência do pedicelo ao caule (PPC); Manchas de antocianina no fruto (ANTO).

Segundo o método de agrupamento de Tocher, para a família 30.22, houve formação de 13 grupos para as variáveis qualitativas estudadas (Tabela 15).

Dentre os grupos formados, se destacam os genótipos 13 e 17, formando um único grupo e os genótipos 9 e 14 com formação de grupos isolados, considerados os mais distantes. Contudo os genótipos 4, 6, 9, 12 e 15 foram os que apresentaram melhores características para coloração da folhagem, apresentando folhas de cor verde escura, verde clara e variegada, frutos imaturos roxo claro e verde e persistência do pedicelo ao caule intermediária (Tabela 16).

A persistência do pedicelo ao caule confere ao fruto resistência a impacto, impedindo que ocorra uma queda precoce deste em relação a planta. Segundo Santo et al., (2013) as características de planta em pimenteiros ornamentais têm grande importância, proporcionando beleza a planta, além de a deixarem mais atrativas.

Tabela 15. Agrupamento de 25 genótipos da família 30.22 para características qualitativas em geração F₅ de Pimenteiros Ornamentais (*Capsicum annuum* L.) conforme o método de Tocher.

Grupo	Planta
1	5; 18; 15
2	6; 20
3	1; 21
4	2; 23
5	3; 25
6	4; 19
7	7; 10
8	8; 22
9	11; 24
10	12; 16
11	13; 17
12	9
13	14

Tabela 16. Caracteres qualitativos de planta e de fruto da família 30.22 em geração F5 de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.).

Família 30.22	CC	ANT	FC	PUB	HC	DR	FF	CF
Planta 1	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 2	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 3	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 4	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escura
Planta 5	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escura
Planta 6	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escura
Planta 7	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escura
Planta 8	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 9	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escura
Planta 10	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 11	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escura
Planta 12	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 13	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 14	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 15	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 16	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escura
Planta 17	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escura
Planta 18	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 19	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 20	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 21	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escura
Planta 22	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escura
Planta 23	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escura
Planta 24	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 25	verde	ausente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde escura
Família 30.22	FIM	FINT	FMAD	FFR	FAF	PPC	ANTO	
Planta 1	verde	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente	
Planta 2	verde	amarelo	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente	
Planta 3	verde	amarelo	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente	
Planta 4	verde	amarelo	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente	
Planta 5	verde	amarelo	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente	

Tabela 16. Continuação...

Planta 6	roxo claro	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 7	roxo claro	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 8	verde	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 9	verde	amarelo	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 10	verde	amarelo	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 11	roxo claro	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 12	roxo claro	amarelo	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 13	roxo claro	amarelo	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 14	roxo claro	amarelo	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 15	roxo claro	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 16	verde	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 17	verde	amarelo/laranja	vermelho	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 18	verde	amarelo/laranja	laranja	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 19	verde	amarelo/laranja	laranja	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 20	verde	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 21	roxo claro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 22	roxo claro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 23	roxo claro	amarelo/laranja	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 24	verde	amarelo/laranja	laranja	triangular	pontudo	intermediário	ausente
Planta 25	verde	amarelo/laranja	laranja	triangular	pontudo	intermediário	ausente

Cor do caule (CC); Antocianina no nó (ANT); Forma do caule (FC); Pubescência do caule (PUB), Hábito de crescimento (HC); Densidade de ramificação (DR); Forma da folha (FF), Cor da folha (CF); Cor do fruto em estágio imaturo (FIM); Cor do fruto em estágio intermediário (FINT); Cor do fruto em estágio (FMAD); Forma do fruto (FFR), Forma do ápice do fruto (FAF); Persistência do pedicelo ao caule (PPC); Manchas de antocianina no fruto (ANTO).

O método de otimização de Tocher, permitiu, para a família 55.45, separar os genótipos dos dados qualitativos em 16 grupos (Tabela 17). Cruz e Carneiro (2012) relatam através do agrupamento é possível observar que genótipos de um mesmo grupo apresentam menor distância genética que os genótipos pertencentes a grupos diferentes.

Dentro os grupos formados podem-se observar destaque para os genótipos 11, 16, 17, 22, 23, 24 e 25, considerados os mais divergentes. Os genótipos 1, 5, 16, 19 e 25 foram os que apresentaram características mais desejáveis. Estes apresentaram elementos desejáveis ao melhoramento, como caule roxo e verde, ramificação intermediária, frutos coloridos, variando de verde claro a laranja e presença de antocianina.

Finger et al., (2012) apontam que essas características são importantes na seleção de plantas para menor porte e frutos com coloração variando em seus estágios de maturação. Datta & Das (2014) dizem que a ramificação do tipo intermediária é desejável por apresentar maior harmonia em vaso e boa arquitetura da planta, do que aquelas plantas que apresentam ramificação escassa.

Tabela 17. Agrupamento de 25 genótipos da família 55.45 para características qualitativas em geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.) conforme o método de Tocher.

Grupo	Planta
1	1; 12
2	2; 6
3	3; 9
4	4; 13
5	5; 18
6	7; 15
7	8; 21
8	10; 19
9	14; 20
10	11
11	16
12	17
13	22
14	23
15	24
16	25

Tabela 18. Caracteres qualitativos de planta e de fruto da família 55.45 em geração F5 de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.).

Família 55.45	CC	ANT	FC	PUB	HC	DR	FF	CF
Planta 1	verde	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 2	verde	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 3	roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 4	roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 5	roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 6	roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 7	roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 8	roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 9	verde	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 10	roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 11	roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 12	roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 13	verde	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 14	roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 15	verde	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 16	roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 17	roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 18	verde	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 19	verde	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 20	verde	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 21	verde	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	verde clara
Planta 22	roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 23	roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 24	roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Planta 25	roxo	presente	cilíndrico	escassa	intermediário	intermediário	lanceolada	variegada
Família 55.45	FIM	FINT	FMAD	FFR	FAF	PPC	ANTO	
Planta 1	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente	
Planta 2	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente	
Planta 3	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente	
Planta 4	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente	
Planta 5	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente	

Tabela 18. Continuação...

Planta 6	roxo claro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 7	roxo claro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 8	roxo claro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 9	roxo claro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 10	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 11	roxo claro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 12	roxo claro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 13	roxo claro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 14	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 15	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 16	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 17	roxo claro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 18	roxo claro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 19	roxo claro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 20	roxo claro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 21	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 22	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 23	roxo claro	amarelo	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 24	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente
Planta 25	roxo claro	amarelo/marrom	laranja	triangular	pontudo	intermediário	presente

Cor do caule (CC); Antocianina no nó (ANT); Forma do caule (FC); Pubescência do caule (PUB), Hábito de crescimento (HC); Densidade de ramificação (DR); Forma da folha (FF), Cor da folha (CF); Cor do fruto em estágio imaturo (FIM); Cor do fruto em estágio intermediário (FINT); Cor do fruto em estágio (FMAD); Forma do fruto (FFR), Forma do ápice do fruto (FAF); Persistência do pedicelo ao caule (PPC); Manchas de antocianina no fruto (ANTO).

Através do cálculo do Stress de Kruskal para o nível de ajuste do escalonamento multidimensional não-métrico para as características quantitativas, qualitativas e dados mistos foi possível observar a formação de altos valores para o stress, tanto para a maioria dados qualitativos das sete famílias avaliados, com valores acima de 35%, quanto para os valores de estresse dos dados mistos, com valores acima de 20% (Tabela 19).

De acordo com Kruskal et al., (1964), apenas valores de estresse até 20% são aceitáveis. Sturrock et al., (2000) relatam que quando o valor do stress é acima de 20% demonstra que a representação das distâncias através desta técnica de ordenação não foi eficiente.

Contudo, valores de stress altos que apresentam pouca variação podem ser considerados ideais para análise dos dados mistos, de modo de não haver perda de informação na representação das distâncias no gráfico bidimensional.

Estes valores de stress evidenciam a ineficiência no uso do escalonamento multidimensional para os dados qualitativos nesta geração de pimenteiros ornamentais, não sendo o necessário o seu uso em análises futuros, por não representar distancias dos genótipos no gráfico.

Tabela 19. Valores de Escalonamento (Stress) dos dados qualitativos, quantitativos e mistos para 7 famílias em geração F₅ de Pimenteiros Ornamentais (*Capsicum annuum* L.).

Família	Qualitativo (%)	Quantitativo (%)	Misto (%)
56.8	35,11	15,02	20,05
56.26	36,46	16,13	21,56
17.15	37,54	17,80	25,56
30.16	37,54	16,40	20,51
55.50	37,83	20,12	25,81
30.22	37,88	19,60	23,25
55.45	37,87	19,87	22,24

Pelo método de Singh (1981), determinou-se que as variáveis que mais contribuíram para a divergência genética na família 56.8 foram comprimento do pedicelo, com 37,3%, número de sementes por fruto, 9,30%, largura da folha, com 8,20% e comprimento da folha, com 8,00%. (Figura 2). Isso indica que esses caracteres são os melhores para explicar a divergência entre os genótipos estudados nesta família. Características ligadas a folha para produção de folhas menores são as mais importantes para definir um aspecto estético as plantas com potencial ornamental.

As variáveis que menos contribuíram para a divergência genética dentro desta família foi maior diâmetro do fruto, com 0,40%, teor de matéria seca (2,30%), diâmetro da copa, com 3,30% e altura da planta, com 3,50%. Havendo uma pequena contribuição entre caracteres de fruto e planta que apresentaram menor participação, podendo ser explicado por esta geração já apresentar um grau avançado de homozigose, devido a geração avançada.

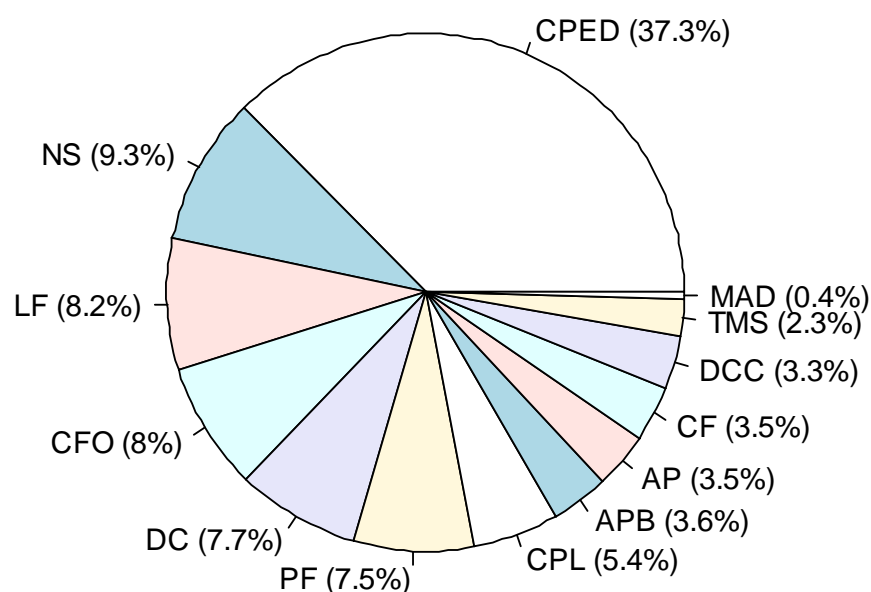


Figura 2. Estimativas da contribuição relativa de cada variável (S.j) para a divergência genética entre genótipos em geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.), para família 56.8 com 13 variáveis morfoagronômicas de planta e fruto de pimenteira ornamental. AP= altura de planta; DDC= diâmetro de copa; APB= altura de primeira bifurcação; DC= diâmetro do caule; CFO= comprimento da folha; LF= largura da folha; CPED = comprimento do pedicelo; PF= peso do fruto; CF= comprimento do fruto; MAD= maior diâmetro; CPL= comprimento da placenta; NS= Número de semente por fruto; TMS= teor de matéria seca.

Nos dados quantitativos os genótipos que apresentaram mais distantes foram os genótipos 6 e 9, já nos dados mistos os genótipos 6, 9 e 19 foram os mais distantes (Figura 3). Apenas os genótipos 6 e 19 apresentaram características desejáveis para ornamental, com porte baixo, folhas pequenas e pedicelos maiores (Tabela 20). Barroso et al., (2012) falam que genótipos que apresentem características desejáveis devem ser selecionados para continuidade do programa de melhoramento. Melo et al., (2014) relatam a importância de frutos com pedicelos maiores, apresentando mais destaque em relação as folhas, em relação aqueles que apresentam pedicelos menores.

Folhas pequenas são preferidas para pimenteiras ornamentais, pois mantém harmonia com vaso e boa relação de destaque com os frutos (Silva et al., 2015). Menores valores de stress consideram que estes dados foram os mais eficientes para representar a distância entre os genótipos, segundo Haouari et al., (2008), esse valor baixo evidencia boa ordenação dos dados, sem qualquer perspectiva de interpretação enganosa destes.

Para os dados quantitativos foi possível observar valores aceitáveis de stress, através da técnica de escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS), na família 56.8, o valor do stress foi de 15,02%, com representação gráfica da distância entre os genótipos, fato este devido a grande formação de grupos apresentados.

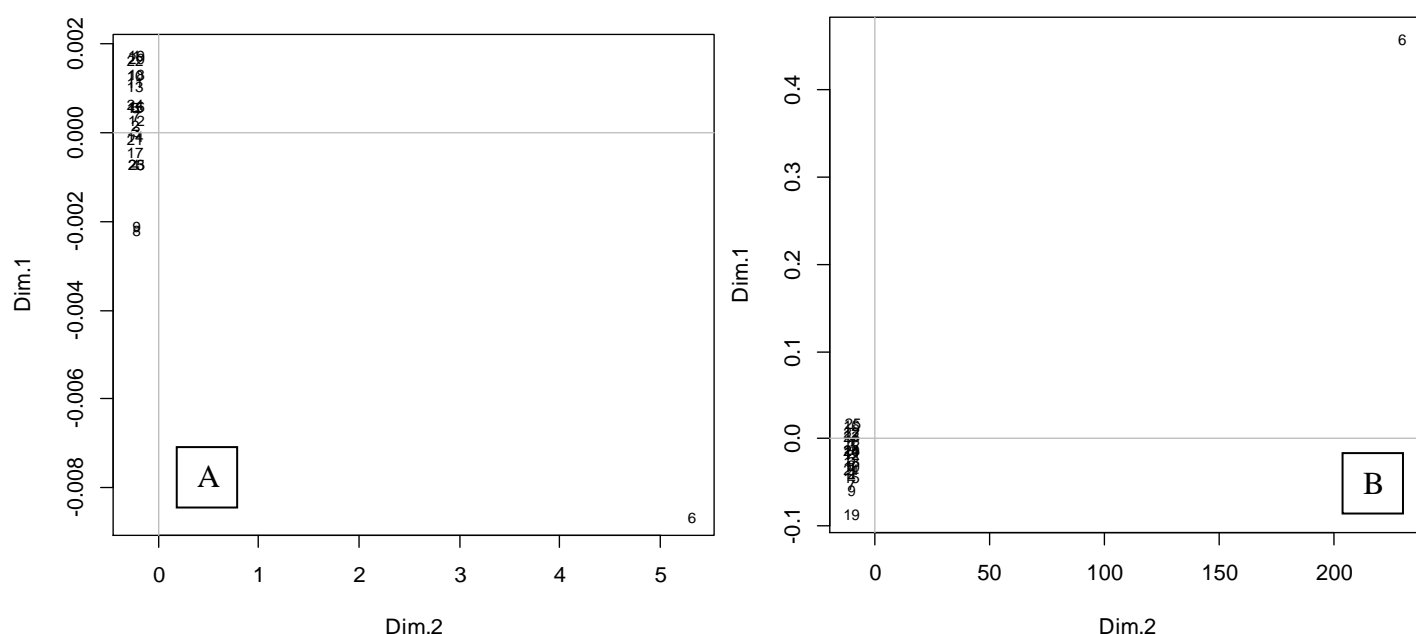


Figura 3. Representação gráfica de Escalonamento Multidimensional não-métrico (nMDS) dos dados quantitativos (A) e mistos (B) de 25 genótipos família 56.8 em uma geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.).

Tabela 20. Médias de 13 características quantitativas de planta e fruto avaliadas na família 56.8 em geração F₅ de Pimenteira Ornamental (*Capsicum annuum* L.).

Família 56.8	APL	APB	DCP	CF	LF	DC	CPED	PFR	CFR	MAD	CPL	NS	TMS
Planta 1	28,00	12,21	27,00	11,23	2,73	0,61	1,70	0,21	0,90	0,51	0,49	5,33	18,75
Planta 2	13,00	11,00	19,50	7,80	2,50	0,37	2,03	1,11	2,04	0,96	1,03	48,00	12,50
Planta 3	14,00	11,00	16,50	4,97	1,33	0,32	2,06	0,88	1,76	0,92	1,06	41,66	14,52
Planta 4	24,00	14,00	26,00	8,55	3,22	0,48	2,09	0,70	1,00	0,71	0,67	8,33	15,15
Planta 5	21,00	15,00	24,50	9,00	2,33	0,45	1,92	0,56	1,79	0,85	0,92	19,33	13,95
Planta 6	27,00	14,00	21,50	9,16	1,80	0,52	3,18	0,53	1,38	0,89	0,69	8,66	13,04
Planta 7	15,00	11,00	22,50	8,43	1,93	0,37	1,97	0,35	1,04	0,75	0,54	18,00	11,54
Planta 8	19,00	12,80	24,00	9,23	2,40	0,44	2,13	0,70	1,75	0,89	0,89	35,00	10,64
Planta 9	29,00	13,00	24,00	10,23	3,03	0,37	2,29	0,85	1,63	0,99	0,75	42,33	9,84
Planta 10	28,00	13,00	27,00	8,22	3,55	0,50	1,63	0,37	1,24	0,73	0,81	17,33	13,79
Planta 11	24,00	22,00	28,00	8,30	2,73	0,51	1,67	0,83	1,31	0,94	0,74	36,66	6,67
Planta 12	27,00	16,00	24,00	8,60	2,31	0,55	1,74	0,35	0,99	0,72	0,50	5,66	17,87
Planta 13	28,00	16,00	25,60	7,56	2,54	0,51	1,44	0,74	1,63	0,87	0,94	36,33	11,63
Planta 14	25,00	15,00	26,50	9,33	2,67	0,55	2,06	0,28	1,08	0,67	0,61	7,66	21,74
Planta 15	18,00	11,00	24,00	9,33	2,50	0,43	2,29	0,32	1,29	0,71	0,74	19,33	10,71
Planta 16	28,00	22,00	31,00	11,33	3,00	0,56	1,76	0,43	1,35	0,74	0,56	32,00	13,79
Planta 17	25,00	20,00	23,50	11,53	2,80	0,61	2,15	0,83	2,08	0,89	1,33	43,00	13,33
Planta 18	20,50	13,00	24,50	9,60	2,80	0,41	1,65	0,33	1,06	0,75	0,54	14,00	24,00
Planta 19	15,00	11,50	15,50	12,83	1,56	0,30	2,65	0,78	1,80	0,84	0,89	19,00	8,96
Planta 20	21,00	18,00	22,50	9,57	2,90	0,50	2,04	0,79	1,71	0,94	0,69	35,33	12,07
Planta 21	16,00	14,00	24,00	6,83	1,87	0,49	1,72	0,36	1,02	0,79	0,55	20,66	24,00
Planta 22	27,00	15,00	18,50	9,83	1,59	0,54	1,76	0,67	1,48	1,00	0,85	30,00	15,91
Planta 23	26,00	19,00	30,50	10,10	2,33	0,48	2,00	0,40	1,14	0,74	0,65	26,00	13,64
Planta 24	27,00	21,00	28,50	8,63	2,23	0,52	1,78	0,62	1,61	0,75	0,71	32,00	12,20
Planta 25	26,00	11,00	2,00	10,30	2,33	0,54	2,05	0,42	1,20	0,66	0,70	11,33	14,29

APL – Altura da Planta; APB – Altura da Primeira Bifurcação; DCP – Diâmetro da Copa; CF – Comprimento da Folha; LF – Largura da Folha; DC – Diâmetro do Caule; CPED – Comprimento do Pedicelo; PF – Peso do Fruto; CFR – Comprimento do Fruto; MAD – Maior Diâmetro; CPL= comprimento da placenta; NSF= Número de semente por fruto; TMS= teor de matéria seca

Através do método proposto por Singh (1981), foi possível determinar as variáveis que mais contribuíram para a divergência genética na família 56.26, as variáveis que mais contribuíram foram teor de matéria seca, com 17,6%, diâmetro do caule, com 13,9%, largura da folha, com 11,2% e comprimento da folha com 11%. (Figura 4). Isto indica que estas variáveis são as mais eficientes para explicar a dissimilaridade entre os genótipos, devendo ser priorizadas em genótipos de pimenteiros em vaso (Pessoa et al., 2018). A contribuição desses caracteres se dá pelo fato de não se está fazendo seleção para estas características dentro da geração, colaborando, assim, para uma maior divergência genética.

Os caracteres que menos contribuíram para a divergência foram comprimento do pedicelo, com 0,30%, maior diâmetro do fruto, com 1,80% e diâmetro da copa, com 3,80%.

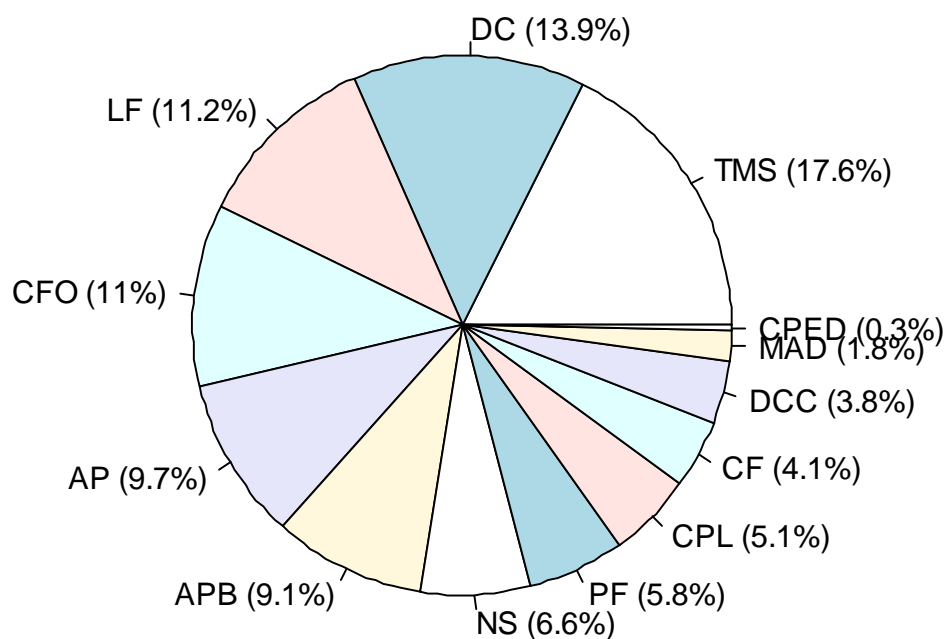


Figura 4. Estimativas da contribuição relativa de cada variável (S.j) para a divergência genética entre genótipos em geração F₅ de Pimenteiros Ornamentais (*Capsicum annuum* L.), para família 56.26 com 13 variáveis morfoagronômicas de planta e fruto de pimenteira ornamental. AP= altura de planta; DDC= diâmetro de copa; APB= altura de primeira bifurcação; DC= diâmetro do caule; CFO= comprimento da folha; LF= largura da folha; CPED = comprimento do pedicelo; PF= peso do fruto; CF= comprimento do fruto; MAD= maior diâmetro; CPL= comprimento da placenta; NS= Número de semente por fruto; TMS= teor de matéria seca.

Segundo o escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS) observou-se a distância gráfica entre os genótipos (Figura 5). Os genótipos que mais divergiram nos dados quantitativos foram os genótipos 4, 9, 11, 16 e 20, nos dados mistos os genótipos 4, 9, 21, 11, 17, 14 e 20. Os genótipos 4, 16 e 17 apresentaram características como porte baixo e frutos de menor tamanho, sendo desejáveis (Tabela 21). Frutos de menor peso e tamanho inferior são ideais para ornamentação, devido o tamanho pequeno das plantas (Silva et al., 2015).

Para os dados quantitativos desta família, o valor de stress foi de 16,13%, ficando abaixo de 20% e sendo considerado um valor desejável. Ferchichi (2008) diz que o menor valor para este stress é bom pois diminui as chances de erro de interpretação dos dados, evidenciando estudos realizados por Kruskal et al., (1964).

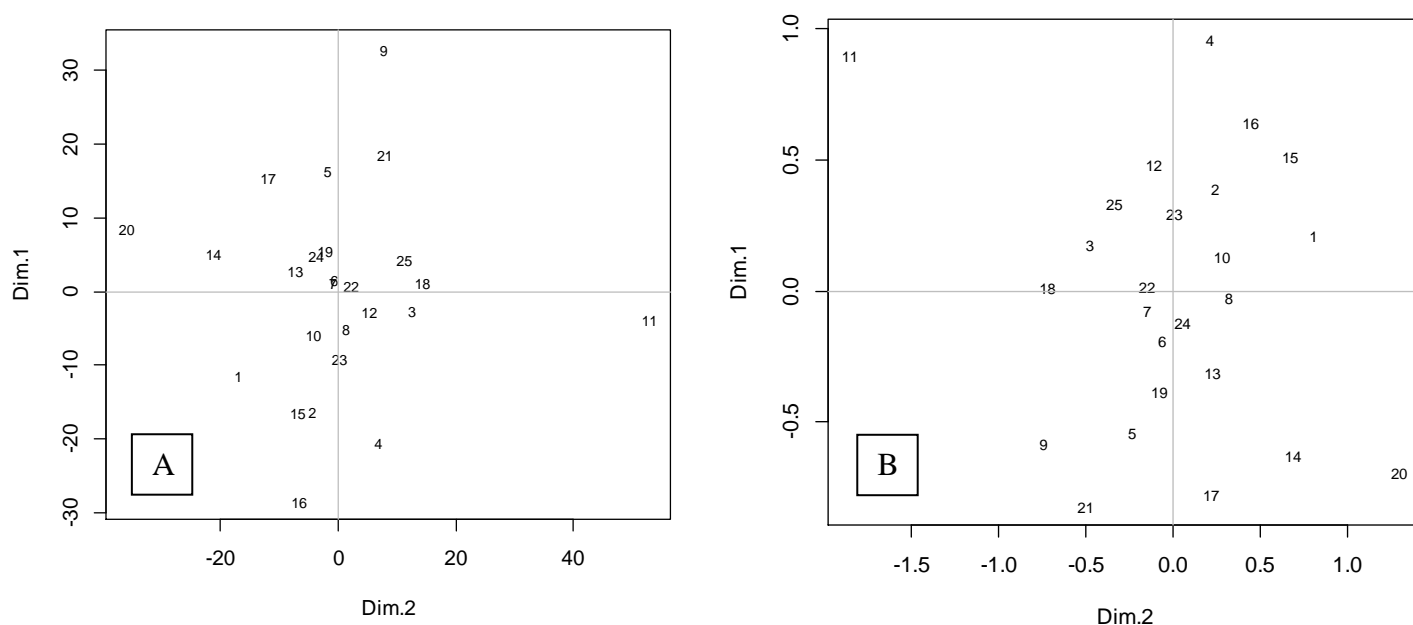


Figura 5. Representação gráfica de Escalonamento Multidimensional não-métrico (nMDS) dos dados quantitativos (A) e mistos (B) de 25 genótipos família 56.26 em uma geração F₅ de Pimenteiros Ornamentais (*Capsicum annuum* L.).

Tabela 21. Médias de 13 características quantitativas de planta e fruto avaliadas na família 56.26 em geração F₅ de Pimenteira Ornamental (*Capsicum annuum* L.).

Família 56.26	APL	APB	DCP	CF	LF	DC	CPED	PFR	CFR	MAD	CPL	NS	TMS
Planta 1	18,00	12,00	14.50	10.00	2.10	0.39	1.85	0.39	1.21	0.78	0.79	23,00	12.90
Planta 2	17,00	14,00	17,00	5.66	1.80	0.31	1.94	0.30	1.17	0.71	0.60	16.33	13.64
Planta 3	23,00	20,00	30,00	8.10	1.80	0.49	1.87	0.58	1.42	0.83	0.75	33,00	17.65
Planta 4	18,00	14,00	17,00	4.66	1.50	0.37	2.19	0.51	1.42	0.83	0.90	34,00	15.15
Planta 5	26,00	11,00	31,00	7.83	3.00	0.45	1.32	0.65	1.28	0.76	0.78	21,00	15.37
Planta 6	23,00	13,00	27.50	9.16	2.33	0.48	1.79	0.58	1.40	0.84	0.80	33.33	11.43
Planta 7	23,00	12,00	24,00	9.50	2.16	0.43	1.74	0.55	1.55	0.88	0.84	29.66	12.82
Planta 8	16,00	12,00	24,00	9.33	2.10	0.47	1.66	0.41	1.16	0.81	0.67	28.33	16,00
Planta 9	43,00	24,00	39,00	9.23	2.06	0.67	1.78	0.55	1.03	0.81	0.59	21.33	8.82
Planta 10	26,00	22,00	25,00	8,00	2.23	0.47	1.72	0.33	1.06	0.75	0.56	19.33	12,00
Planta 11	24,00	16,00	27.50	7.77	1.58	0.53	1.75	0.34	1.10	0.67	0.62	22.66	47.37
Planta 12	23,00	17,00	24,00	8.83	2.06	0.41	2.02	0.33	1.12	0.71	0.73	17,00	20,00
Planta 13	26,00	13,00	26,00	9.10	2.33	0.51	2.52	0.38	1.35	0.69	0.72	15,00	10.34
Planta 14	28,00	10,00	23.50	7.66	2.83	0.59	2.17	0.27	1.02	0.64	0.46	7.33	14.29
Planta 15	17,00	13,00	17,00	5.60	1.70	0.31	2.44	0.26	0.87	0.64	0.56	8.66	15.79
Planta 16	21,00	23,00	13,00	5.40	2.40	0.48	2.25	0.41	1.21	0.79	0.69	21.66	19.35
Planta 17	23,00	11.50	24,00	9.50	2.16	0.43	2.13	0.67	1.49	0.70	0.53	22.33	10.71
Planta 18	25,00	22,00	30,00	9.20	2.10	0.49	1.60	0.40	1.61	0.70	0.82	19.44	13.33
Planta 19	26,00	13,00	28.50	9,00	2.76	0.55	1.58	0.60	1.45	0.86	0.80	25.33	14.35
Planta 20	31,00	21,00	24,00	9.66	3.69	0.68	1.89	0.49	1,00	0.91	0.44	5.66	12.50
Planta 21	36,00	16,00	32,00	9.50	2.50	0.51	1.85	0.70	1.55	0.81	0.76	31,00	16.98
Planta 22	20,00	12,00	24.50	9,00	2.40	0.49	1.71	0.66	1.42	0.86	0.77	32.33	17.84
Planta 23	19,00	14,00	20.50	6.46	1.93	0.45	1.67	0.53	1.39	0.94	0.61	24,00	16.98
Planta 24	25,00	15,00	25.50	9.16	2.90	0.47	2.13	0.54	1.48	0.86	0.72	21.66	16.22
Planta 25	24,00	21,00	30,00	9.26	2.16	0.49	2.08	0.39	0.82	0.80	0.65	15.66	15.38

APL – Altura da Planta; APB – Altura da Primeira Bifurcação; DCP – Diâmetro da Copa; CF – Comprimento da Folha; LF – Largura da Folha; DC – Diâmetro do Caule; CPED – Comprimento do Pedicelo; PF – Peso do Fruto; CFR – Comprimento do Fruto; MAD – Maior Diâmetro; CPL= comprimento da placenta; NSF= Número de semente por fruto; TMS= teor de matéria seca

Por meio do método proposto por Singh (1981), para a família 17.15, foi possível determinar as variáveis que mais contribuíram para a divergência genética nesta família, foram elas altura da planta, com 20,9%, diâmetro do caule (17,1%), largura da folha, com 11,9% e comprimento da folha, com 10,4% (Figura 6).

Os caracteres que menos contribuíram para a divergência genética foram comprimento do pedicelo, com 0,50%, comprimento do fruto, com 1,00% e teor de matéria seca, com 1,80%.

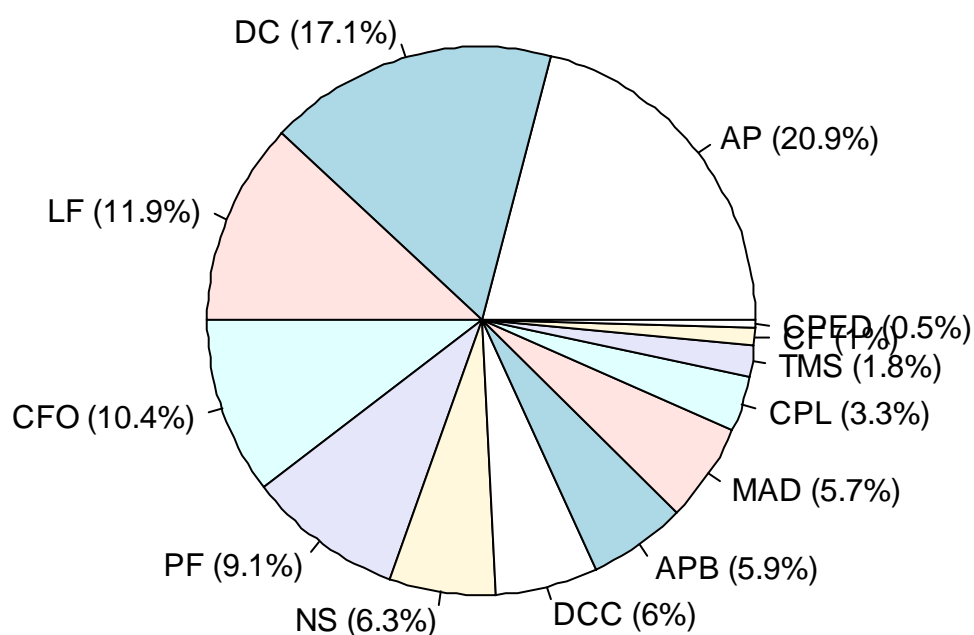


Figura 6. Estimativas da contribuição relativa de cada variável (S.j) para a divergência genética entre genótipos em geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.), para família 17.15 com 13 variáveis morfoagronômicas de planta e fruto de pimenteira ornamental. AP= altura de planta; DDC= diâmetro de copa; APB= altura de primeira bifurcação; DC= diâmetro do caule; CFO= comprimento da folha; LF= largura da folha; CPED = comprimento do pedicelo; PF= peso do fruto; CF= comprimento do fruto; MAD= maior diâmetro; CPL= comprimento da placenta; NS= Número de semente por fruto; TMS= teor de matéria seca.

A representação gráfica do escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS) apresentou aqueles genótipos mais distantes dentro da família, apresentando maior variabilidade existente dentro desta família, onde os genótipos 7, 8, 11 e 15 foram aqueles que mais ficaram distantes em relação aos demais tanto nos dados quantitativos quanto nos dados mistos (Figura 7). Apresentando os menores valores para altura da primeira bifurcação, valores ideais para diâmetro do caule (Tabela 22).

Aqueles genótipos que apresentam menores valores da primeira bifurcação, também apresentam menor porte, tendo essa característica influência direta com a altura da planta. Rêgo et al., (2009) e Rêgo et al., (2011c) apontam que pimenteiras com porte compacto são de interesse a programas de melhoramento.

O valor de stress para este escalonamento foi de 17,80%, considerado eficiente para representar as distâncias dos genótipos dentro desta família.

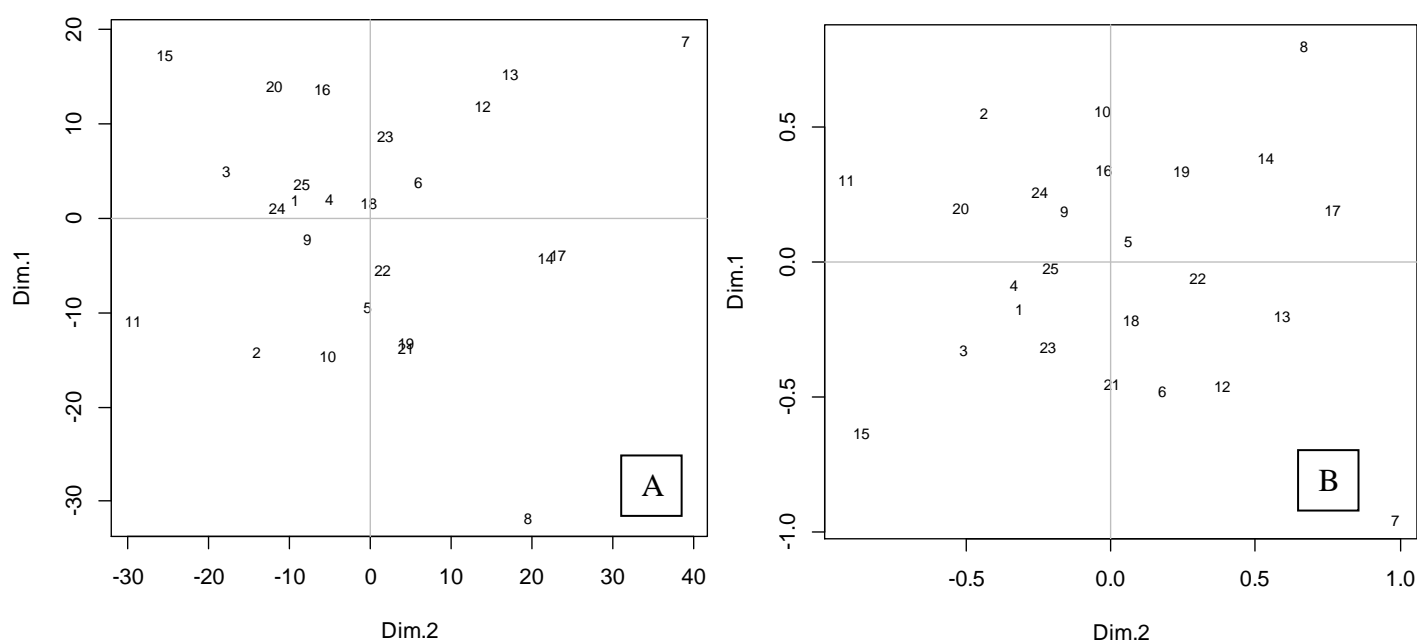


Figura 7. Representação gráfica de Escalonamento Multidimensional não-métrico (nMDS) dos dados quantitativos (A) e mistos (B) de 25 genótipos família 17.15 em uma geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.).

Tabela 22. Médias de 13 características quantitativas de planta e fruto avaliadas na família 17.15 em geração F₅ de Pimenteira Ornamental (*Capsicum annuum* L.).

Família 17.15	APL	APB	DCP	CF	LF	DC	CPED	PFR	CFR	MAD	CPL	NS	TMS
Planta 1	35,00	18,00	24.50	7.53	1.41	0.62	2.71	0.79	1.34	1.09	0.73	34.33	12.73
Planta 2	28,00	19,00	22,00	6.89	1.56	0.54	1.90	0.93	0.88	1.01	0.58	29,00	10.20
Planta 3	38,00	18,00	19.50	8.10	1.76	0.49	1.81	0.55	1.03	0.80	0.52	36,00	10.53
Planta 4	31,00	15,00	22.50	6.90	1.70	0.57	2.15	0.59	0.88	0.98	0.67	35.66	12.50
Planta 5	26,00	18,00	20.50	8.26	2.06	0.61	2.47	0.60	1.07	1.04	0.53	29.66	12.82
Planta 6	30,00	16,00	25.50	9.80	2.50	0.53	2.25	0.34	0.86	0.77	0.52	25.66	15,00
Planta 7	19,00	8,00	22.50	9.00	2.40	0.51	2.08	0.32	0.79	0.72	0.52	11.66	15.38
Planta 8	16,00	8,00	21.50	5.73	2.44	0.73	1.86	0.34	1.14	0.74	0.62	16.66	13.04
Planta 9	32,00	20,00	23,00	6.31	1.85	0.54	2.18	0.63	1.04	0.99	0.59	25.33	7.14
Planta 10	27,00	17,00	22.50	6.36	1.59	0.62	2.38	0.55	1.17	0.65	0.68	22.33	9.52
Planta 11	20,00	12,00	18,00	7.15	1.96	0.50	1.64	0.55	1,00	0.71	0.52	21,00	11.11
Planta 12	27,00	13.50	34,00	9.33	2.60	0.52	2.30	0.54	1.20	0.81	0.70	33.33	11.76
Planta 13	28,00	15,00	35,00	6.30	2.79	0.46	1.72	0.37	1.14	0.80	0.56	18.66	11.11
Planta 14	17,00	12,00	33,00	4.68	1.35	0.52	1.46	0.32	0.84	0.77	0.47	21.66	13.79
Planta 15	27,00	11,00	19.50	8.59	2.35	0.55	2.43	0.59	1.25	0.96	0.79	45,00	13.16
Planta 16	28,00	15,00	22,00	4.46	1.66	0.43	2.05	0.57	1.10	0.97	0.78	27,00	13.89
Planta 17	15,00	11,00	32.50	4.67	1.33	0.51	1.72	0.37	0.94	0.74	0.62	22.33	14.52
Planta 18	28,00	14,00	23,00	8.41	1.87	0.52	1.73	0.45	0.97	0.87	0.55	23,00	17.86
Planta 19	21,00	16,00	19.50	8.14	2.09	0.50	1.81	0.67	1.10	0.86	0.55	33,00	9.52
Planta 20	36,00	18,00	23,00	6.40	1.24	0.52	2.03	0.44	1.02	0.84	0.64	16.66	19.35
Planta 21	27,00	18,00	20,00	7.46	2.70	0.56	2.18	0.45	1.23	0.96	0.68	35.33	14.29
Planta 22	25,00	16,00	23.40	7.60	1.96	0.58	2.46	0.83	1.11	1.08	0.76	41,00	12.96
Planta 23	35,00	17,00	27.50	7.88	2.18	0.66	2.52	0.32	1.06	0.98	0.65	26,00	13.89
Planta 24	32,00	17,00	19,00	5.82	1.23	0.55	1.79	0.61	1.22	0.90	0.66	31,00	13.51
Planta 25	32,00	19,00	19.50	6.13	1.43	0.49	2.57	0.53	1.10	0.88	0.75	29.66	11.90

APL – Altura da Planta; APB – Altura da Primeira Bifurcação; DCP – Diâmetro da Copa; CF – Comprimento da Folha; LF – Largura da Folha; DC – Diâmetro do Caule; CPED – Comprimento do Pedicelo; PF – Peso do Fruto; CFR – Comprimento do Fruto; MAD – Maior Diâmetro; CPL= comprimento da placenta; NSF= Número de semente por fruto; TMS= teor de matéria seca

Através do método proposto por Singh (1981) foi possível observar a contribuição direta dos caracteres que mais influenciaram na divergência genética dos genótipos da família 30.16, foram peso do fruto, com 20,4%, diâmetro da copa, com 14,8%, altura da planta, com 13,9% e maior diâmetro do fruto, com 12% (Figura 8). As variáveis que menos contribuíram foram comprimento do pedicelo, com 0,50%, comprimento do fruto, com 1,6% e diâmetro do caule (DC), com 3,7%.

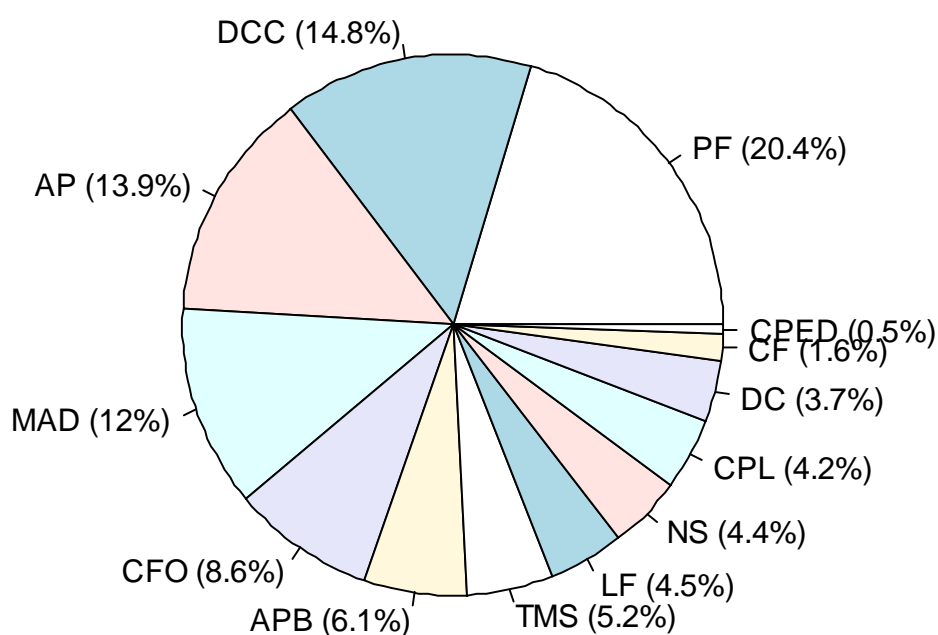


Figura 8. Estimativas da contribuição relativa de cada variável (S.j) para a divergência genética entre genótipos em geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.), para família 30.16 com 13 variáveis morfoagronômicas de planta e fruto de pimenteira ornamental. AP= altura de planta; DDC= diâmetro de copa; APB= altura de primeira bifurcação; DC= diâmetro do caule; CFO= comprimento da folha; LF= largura da folha; CPED = comprimento do pedicelo; PF= peso do fruto; CF= comprimento do fruto; MAD= maior diâmetro; CPL= comprimento da placenta; NS= Número de semente por fruto; TMS= teor de matéria seca.

De acordo com a representação gráfica do escalonamento foi possível observar o agrupamento e distância dos genótipos que mais divergiram dentro dessa família, os quantitativos apresentaram os genótipos 2, 3, 13 e 17 como os mais distantes na família 30.16, e para os dados mistos os genótipos 1, 2, 3, 13 e 17 foram os mais distantes (Figura 9), Os genótipos 1, 3 e 13 podem ser selecionados, apresentando porte baixo e menores valores para as características de comprimento do fruto e peso do fruto (Tabela 23). Genótipos que apresentam maiores desempenhos para caracteres de frutos, como maior quantidade de frutos por planta e frutos pequenos, são indicados para seleção de pimenteiras ornamentais (Pessoa et al., 2017).

O valor de stress para as variáveis quantitativas nesta família foi de 16,40%, oferecendo confiabilidade dos dados para está análise, evidenciando seu uso em gerações e análise futuras. Clarke e Warwick (2001) afirmam que quanto menor for o valor do stress, mais fidedigna a posição dos pontos na imagem gerada, havendo pouca distorção nos dados com redução das dimensões.

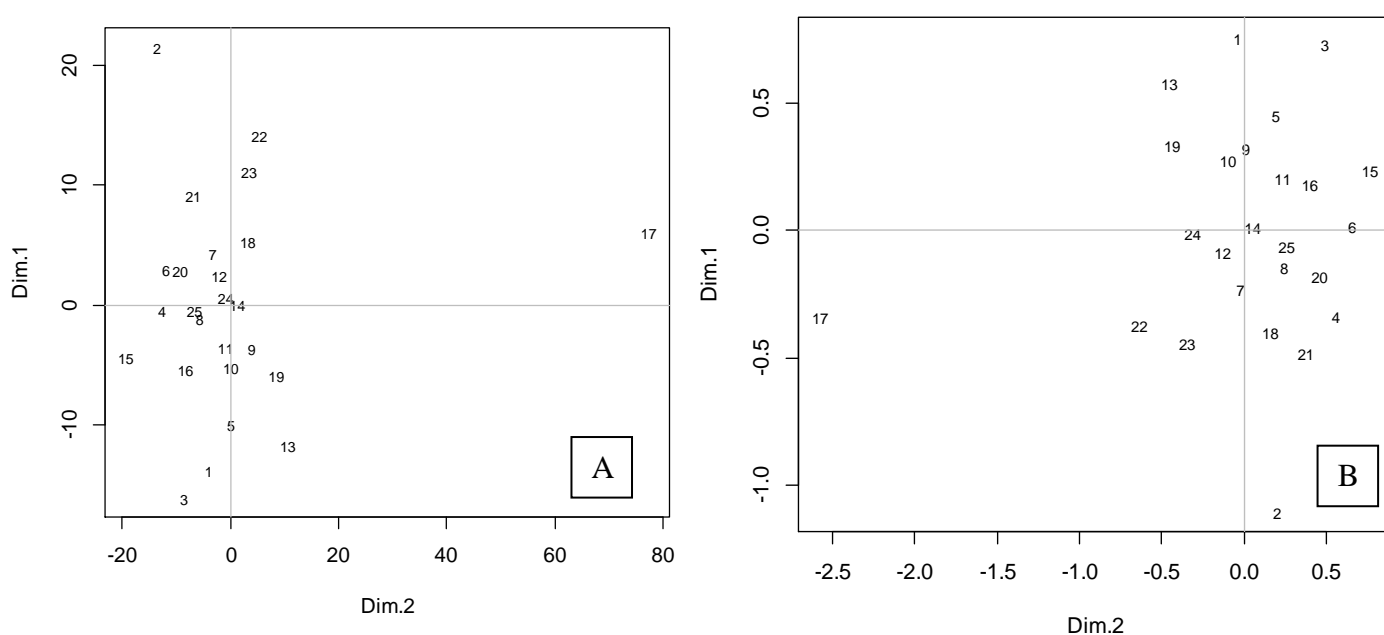


Figura 9. Representação gráfica de Escalonamento Multidimensional não-métrico (nMDS) dos dados quantitativos (A) e mistos (B) de 25 genótipos família 30.16 em uma geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.).

Tabela 23. Médias de 13 características quantitativas de planta e fruto avaliadas na família 30.16 em geração F₅ de Pimenteira Ornamental (*Capsicum annuum* L.).

Família 30.16	APL	APB	DCP	CF	LF	DC	CPED	PFR	CFR	MAD	CPL	NS	TMS
Planta 1	13,00	10,00	25,00	3.51	1.48	0.55	1.44	0.33	1.44	0.67	0.79	25.66	14.29
Planta 2	22,00	18,00	22.50	6.71	1.93	0.21	1.53	0.37	1.24	0.61	0.64	30.66	27.78
Planta 3	28,00	10,00	29.50	4.21	2.10	0.74	2.09	0.29	1.14	0.65	0.62	25,00	12.50
Planta 4	37,00	18,00	23.50	8.90	2.41	0.65	1.70	0.62	1.46	0.88	0.87	43.33	15.79
Planta 5	28,00	19,00	27.50	7.12	2.04	0.74	1.91	0.51	1.16	0.82	0.74	20.33	12.20
Planta 6	33,00	18.50	27,00	4.70	1.88	0.59	1.94	0.32	1.26	0.62	0.69	26.66	12.50
Planta 7	21,00	11.20	23.50	6.03	1.76	0.46	1.26	0.54	1.39	0.75	0.90	25.33	19.44
Planta 8	33,00	19,00	24,00	7.26	2.06	0.62	2.03	0.53	1.37	0.84	0.72	31.33	13.16
Planta 9	18,00	12,00	29.50	7.87	2.24	0.53	1.85	0.59	1.48	0.89	0.80	28,00	14.81
Planta 10	19,00	9,00	22,00	6.86	2.09	0.56	1.49	0.36	0.98	0.76	0.62	20.33	16.67
Planta 11	24,00	17,00	25.50	8.02	2.39	0.61	1.78	0.36	1.29	0.72	0.71	19.33	15.38
Planta 12	19,00	11,00	18.50	5.61	1.85	0.40	1.78	0.45	1.20	0.77	0.66	30.66	17.86
Planta 13	18,00	9,00	25.50	7.51	1.61	0.70	1.51	0.68	1.28	0.95	0.71	40.66	16.67
Planta 14	22,00	17,00	24,00	7.13	2.16	0.54	1.84	0.59	1.49	0.77	0.87	23.66	10.53
Planta 15	38,00	12.50	33.50	7,00	2,00	0.68	1.76	0.30	1.40	0.65	0.72	32.33	15.79
Planta 16	29,00	17,00	19.50	6.54	1.82	0.71	1.56	0.43	1.32	0.76	0.77	28.66	20.69
Planta 17	21,00	10,00	29.50	6.34	1.27	0.68	1.81	1.31	0.82	0.51	0.71	40.33	5.26
Planta 18	31,00	18.50	26.50	9.07	2.71	0.65	1.96	0.65	1.42	0.64	0.96	36.33	9.09
Planta 19	16,00	8,00	28.50	6.57	1.45	0.49	2.04	0.49	1.11	0.82	0.62	37.33	12.12
Planta 20	32,00	19,00	26.50	7.27	1.85	0.60	1.52	0.53	1.41	0.79	0.92	23.33	18.18
Planta 21	31,00	20,00	24,00	5.52	2,00	0.45	2.60	0.61	1.70	0.81	0.80	34.66	12.82
Planta 22	27,00	13,00	24,00	5.44	1.64	0.47	2.16	0.57	1.35	0.36	0.71	32.66	13.51
Planta 23	28,00	15,00	25,00	6.79	1.98	0.48	2.27	0.53	1.14	0.36	0.67	26,00	12.82
Planta 24	19,00	9,00	22.50	6.76	1.99	0.46	1.41	0.32	1.28	0.57	0.65	23.66	20,00
Planta 25	31,00	17,00	24.50	8.04	2.06	0.57	1.79	0.39	1.05	0.69	0.68	35.33	18.18

APL – Altura da Planta; APB – Altura da Primeira Bifurcação; DCP – Diâmetro da Copa; CF – Comprimento da Folha; LF – Largura da Folha; DC – Diâmetro do Caule; CPED – Comprimento do Pedicelo; PF – Peso do Fruto; CFR – Comprimento do Fruto; MAD – Maior Diâmetro; CPL= comprimento da placenta; NSF= Número de semente por fruto; TMS= teor de matéria seca

O método de Singh (1981) determinou as variáveis que mais contribuíram para a diversidade genéticas nos genótipos da família 55.50, sendo elas, comprimento da placenta, com 16,60%, altura da planta, com 12,7%, diâmetro da copa, com 11,7% e número de sementes por fruto, com 8,9% (Figura 10). A maior contribuição para a variabilidade genética dos genótipos para os caracteres comprimento da placenta e número de sementes se dá pela não seleção dessas características no avanço das gerações.

Enquanto as variáveis que menos contribuíram foi comprimento do pedicelo, com 0,50%, comprimento do fruto, com 1,80% e teor de matéria seca, com 2%. Rêgo et al. (2003) relatam que as variáveis que contribuíram com pouco ou que não tiveram contribuição para a variabilidade observada podem ser descartadas em estudos posteriores de diversidade genética.

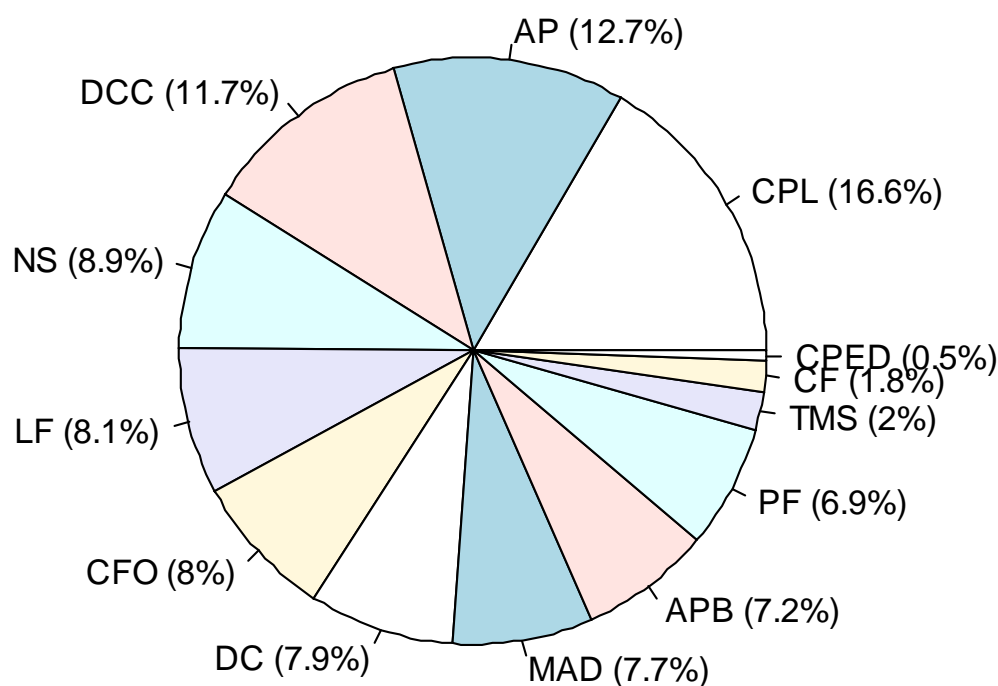


Figura 10. Estimativas da contribuição relativa de cada variável (S.j) para a divergência genética entre genótipos em geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.), para família 55.50 com 13 variáveis morfoagronômicas de planta e fruto de pimenteira ornamental. AP= altura de planta; DDC= diâmetro de copa; APB= altura de primeira bifurcação; DC= diâmetro do caule; CFO= comprimento da folha; LF= largura da folha; CPED = comprimento do pedicelo; PF= peso do fruto; CF= comprimento do fruto; MAD= maior diâmetro; CPL= comprimento da placenta; NS= Número de semente por fruto; TMS= teor de matéria seca.

O escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS) apresentou graficamente para os dados quantitativos dessa família os genótipos que ficaram mais dispersos devido a maior variabilidade encontrada, foram eles os genótipos 13, 14, 15, 17 e 23, já os dados mistos apresentaram os genótipos 13, 14, 15 e 23 como os mais distantes (Figura 11). Os genótipos 13 e 17 apresentaram valores baixos para altura da planta, altura da primeira bifurcação e valores ideais para peso e tamanho do fruto (Tabela 24). Barroso et al., (2012) evidencia que para fins ornamentais pimenteiras com menor altura de planta e da primeira bifurcação são de interesse.

O escalonamento para os dados quantitativos apresentou um valor de stress de 20,12%, onde de acordo com Kruskal et al., (1964) valores de estresse de até 20% são aceitáveis. Portanto, o escalonamento também foi eficiente nos dados quantitativos.

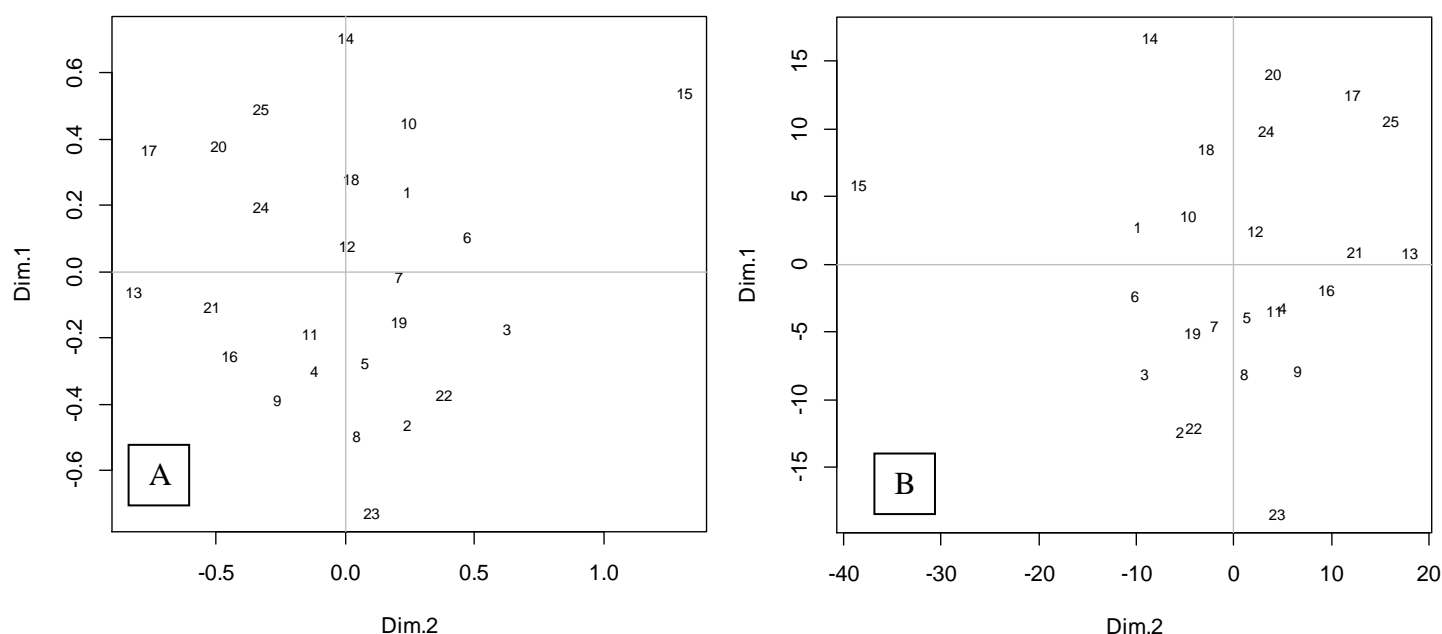


Figura 11. Representação gráfica de Escalonamento Multidimensional não-métrico (nMDS) dos dados quantitativos (A) e mistos (B) de 25 genótipos família 55.50 em uma geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.).

Tabela 24. Médias de 13 características quantitativas de planta e fruto avaliadas na família 55.50 em geração F₅ de Pimenteira Ornamental (*Capsicum annuum* L.).

Família 55.50	APL	APB	DCP	CF	LF	DC	CPED	PFR	CFR	MAD	CPL	NS	TMS
Planta 1	43,00	21.50	22.50	7.91	2.22	0.55	2.98	0.45	1.23	0.82	0.73	24.33	14.29
Planta 2	41,00	21,00	24,00	7.40	1.50	0.73	2.52	0.70	1.08	1,00	0.60	46.33	14.89
Planta 3	38,00	25,00	24,00	9.22	2.15	0.69	2.62	0.63	1.27	1.10	0.85	44.66	10.81
Planta 4	37,00	23,00	20.50	6.79	1.56	0.50	2.53	0.62	0.92	1.02	0.58	35.66	9.30
Planta 5	31,00	18,00	25.50	6.13	1.56	0.55	2.04	0.44	0.99	0.79	0.51	37.33	11.54
Planta 6	44,00	23,00	25.50	7.23	1.74	0.74	2.37	0.52	1.17	0.92	0.72	26,00	11.76
Planta 7	32,00	20,00	26.50	6.59	1.28	0.67	2.36	0.47	0.97	0.82	0.55	29,00	11.76
Planta 8	32,00	20,00	19.50	6.82	1.40	0.55	2.46	0.42	0.96	0.84	0.55	40.33	12,00
Planta 9	34,00	22,00	20,00	8.21	2.18	0.50	1.57	0.65	1.20	0.90	0.63	46.66	12.20
Planta 10	32,00	18,00	24.50	6.80	2.35	0.69	1.90	0.51	1.11	0.66	0.68	29.33	9.68
Planta 11	32,00	23,00	21.50	7.15	1.55	0.50	2.53	0.45	0.77	0.83	0.45	30.33	11.54
Planta 12	31,00	20,00	21.50	7.22	1.92	0.62	2.71	0.76	1.13	1.06	0.76	34.66	12,00
Planta 13	21,00	14,00	21,00	4.45	2.02	0.48	1.61	0.34	0.66	0.69	0.40	22.33	12.5
Planta 14	32,00	10,00	23,00	8.13	1.57	0.51	2.28	0.74	1.52	0.91	0.81	33.66	13.73
Planta 15	34,00	17.50	22,00	6.93	1.67	0.84	2.37	0.67	1.89	0.98	1.35	39.33	12.66
Planta 16	29,00	19,00	18.50	8.27	2.05	0.49	2.04	0.43	0.83	0.83	0.48	19.66	10,00
Planta 17	21,00	12,00	23,00	4.40	2.04	0.58	2.53	0.73	1.15	1.07	0.68	28,00	10.91
Planta 18	34,00	21,00	23.50	7.44	1.76	0.56	2.08	0.80	1.34	0.98	0.92	30.66	14.04
Planta 19	40,00	24,00	27.50	8.04	2.09	0.69	2.93	0.55	0.97	0.92	0.68	42.33	11.43
Planta 20	30,00	14,00	30.50	4.56	2.14	0.54	2.58	0.59	1.21	1.07	0.70	29.33	9.09
Planta 21	27,00	19,00	18,00	7.13	2.33	0.54	2.55	0.61	0.95	1.11	0.61	36,00	15.91
Planta 22	43,00	21,00	23,00	6.77	1.61	0.63	2.54	0.49	1.01	0.89	0.60	45.33	13.33
Planta 23	40,00	21,00	11.50	5.86	1.68	0.67	2.63	0.67	0.97	1.07	0.64	37.66	7.14
Planta 24	34,00	19,00	29,00	6.52	2.49	0.48	2.56	0.44	1,00	0.75	0.66	24,00	10,00
Planta 25	26,00	20,00	16.50	6.47	1.68	0.41	2.71	0.91	1.14	1.07	0.85	34,00	13.21

APL – Altura da Planta; APB – Altura da Primeira Bifurcação; DCP – Diâmetro da Copa; CF – Comprimento da Folha; LF – Largura da Folha; DC – Diâmetro do Caule; CPED – Comprimento do Pedicelo; PF – Peso do Fruto; CFR – Comprimento do Fruto; MAD – Maior Diâmetro; CPL= comprimento da placenta; NSF= Número de semente por fruto; TMS= teor de matéria seca

O método de Singh (1981) apresentou as variáveis que mais contribuíram para a divergência genética dos genótipos dentro da família 30.22, os caracteres que mais contribuíram foram comprimento da placenta, com 15,50%, comprimento do fruto, com 13,9%, comprimento da folha, com 11,30% e diâmetro da copa, com 10,50% (Figura 12). A não seleção de caracteres como comprimento da placenta dentro das gerações gera maior variabilidade em gerações mais avançadas.

As variáveis que menos contribuíram nesta família foram comprimento do pedicelo, com 1%, maior diâmetro do fruto, com 3% e largura da folha, com 4,5%.

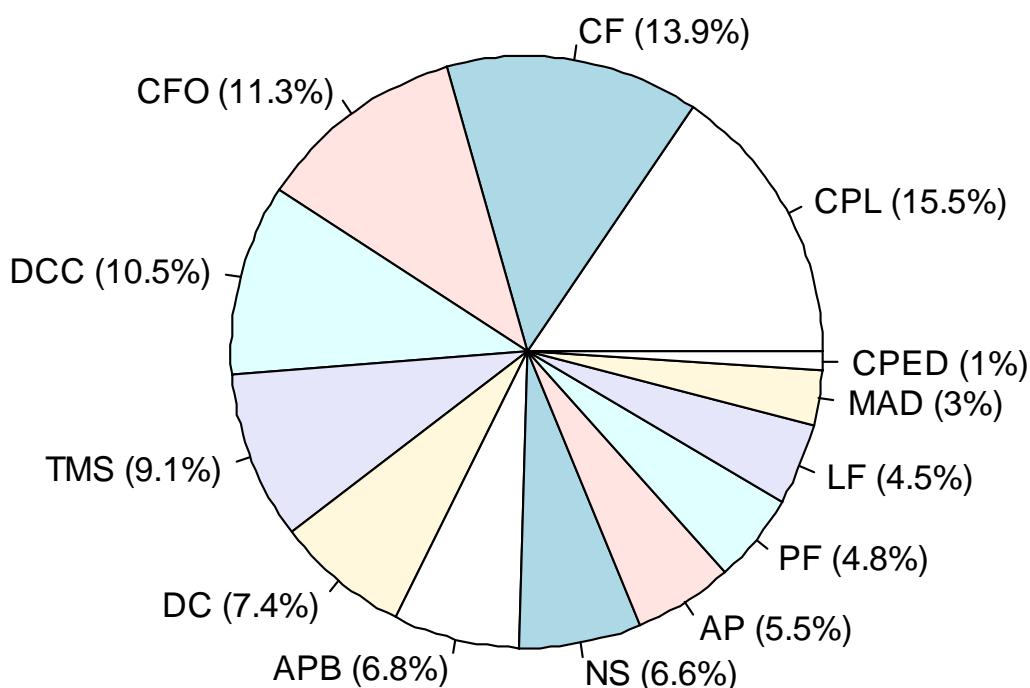


Figura 12. Estimativas da contribuição relativa de cada variável (S.j) para a divergência genética entre genótipos em geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.), para família 30.22 com 13 variáveis morfoagronômicas de planta e fruto de pimenteira ornamental. AP= altura de planta; DDC= diâmetro de copa; APB= altura de primeira bifurcação; DC= diâmetro do caule; CFO= comprimento da folha; LF= largura da folha; CPED = comprimento do pedicelo; PF= peso do fruto; CF= comprimento do fruto; MAD= maior diâmetro; CPL= comprimento da placenta; NS= Número de semente por fruto; TMS= teor de matéria seca.

Os dados representativos do escalonamento multidimensional não-métrico evidenciaram para formação de grupos e separação dos genótipos mais distantes dentro da família, sendo eles o genótipo 1, 5, 7, 13 e 23, nos mistos os genótipos 1, 9, 13 e 23 foram os mais divergentes (Figura 13). Deve-se destaque aos genótipos 1, 7 e 23, estes apresentaram menores valores para altura da planta e altura da primeira bifurcação, e folhas pequenas (Tabela 25). Mesquita (2016) relata que as características de dimensões da folha, em conjunto com o porte baixo, são importantes para as plantas ornamentais pois contribuem para uma maior harmonia da planta, já que folhas menores possibilitam melhor visualização de flores e frutos.

Foram observados, segundo o escalonamento, valores ideais de stress para os dados quantitativos (19,60%). Quando o valor do stress para dados quantitativos ultrapassa os 20%, reduz-se a confiança de interpretação dos dados pela representação gráfica (Sturrock e Rocha et al., 2000).

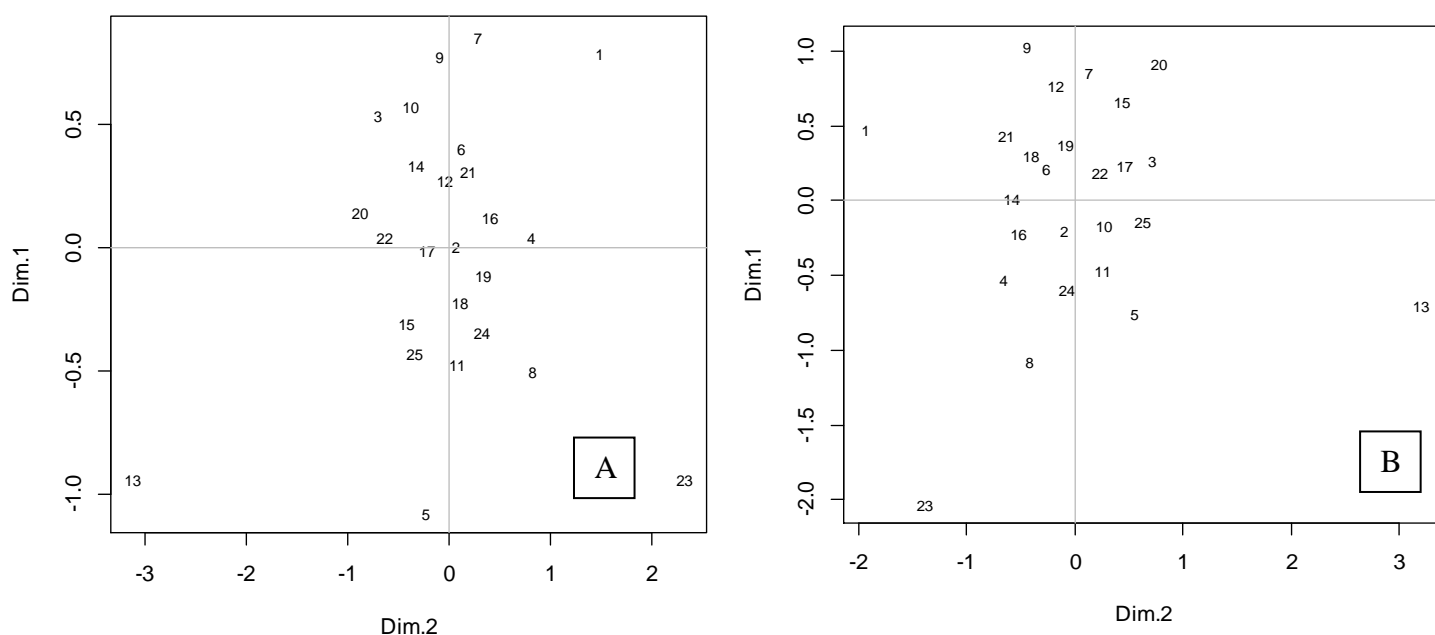


Figura 13. Representação gráfica de Escalonamento Multidimensional não-métrico (nMDS) dos dados quantitativos (A) e mistos (B) de 25 genótipos família 30.22 em uma geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.).

Tabela 25. Médias de 13 características quantitativas de planta e fruto avaliadas na família 30.22 em geração F₅ de Pimenteira Ornamental (*Capsicum annuum* L.).

Família 30.22	APL	APB	DCP	CF	LF	DC	CPED	PFR	CFR	MAD	CPL	NS	TMS
Planta 1	19,00	14,00	19.50	4.05	1.71	0.42	1.56	0.48	1.49	0.74	0.80	18.66	12.12
Planta 2	17,00	11,00	23,00	4.63	2.12	0.38	2.18	0.61	1.64	0.85	0.89	27.33	9.76
Planta 3	17,00	12,00	23,00	6.61	1.94	0.47	1.91	0.45	1.53	0.73	0.84	18.33	14.71
Planta 4	22,00	13,00	19.50	4.02	1.94	0.40	1.88	0.39	1.06	0.68	0.67	21.33	11.11
Planta 5	22,00	12,00	20,00	4.10	1.86	0.54	1.43	0.71	1.65	1,00	0.81	30,00	5.36
Planta 6	16,00	11,00	23,00	5.33	2.40	0.52	1.31	0.46	1.27	0.77	0.78	28,00	12.12
Planta 7	14,00	8,00	23,00	7.60	1.34	0.45	2.23	0.68	1.58	0.90	1,00	29.33	7.32
Planta 8	20,00	11,00	29,00	4.40	1.90	0.42	1.73	0.41	1.19	0.77	0.77	22.66	11.54
Planta 9	20,00	7,00	23.50	7.71	2.37	0.40	1.29	0.59	1.50	0.87	0.77	19.33	14.29
Planta 10	24,00	12,00	27,00	6.97	2.04	0.62	1.45	0.53	1.23	0.81	0.63	24.66	8.82
Planta 11	21,00	9,00	27.50	5.62	2.17	0.71	1.73	0.37	0.99	0.70	0.59	19.66	21.74
Planta 12	18,00	8,00	16,00	4.10	2.02	0.41	1.79	0.56	1.25	0.88	0.81	38,00	9.09
Planta 13	23,00	14,00	22.50	7.84	1.71	0.45	2.10	0.54	1.58	0.79	1.01	29.33	15.63
Planta 14	20,00	11,00	22,00	7.37	2.21	0.45	2.14	0.51	1.66	0.73	1.03	41,00	11.11
Planta 15	21,00	11,00	24,00	4.66	1.90	0.72	2.23	0.53	1.47	0.74	0.79	39,00	13.51
Planta 16	14,00	11,00	25.50	5.53	1.61	0.47	2.77	0.70	1.95	0.83	0.92	26,00	9.43
Planta 17	20,00	11,00	21,00	4.11	2.03	0.53	1.81	0.69	1.48	0.88	0.82	26.66	10.42
Planta 18	19,00	13,00	18,00	4.90	2.30	0.44	1.29	0.45	1.30	0.76	0.76	26,00	16.13
Planta 19	42,00	24,00	27.50	4.43	1.92	0.48	1.64	0.60	1.50	0.76	0.81	28,00	5.26
Planta 20	21,00	13,00	21,00	4.96	1.97	0.46	1.88	0.31	1.19	0.64	0.63	20.66	21.05
Planta 21	21,00	14,00	25,00	5.18	2.41	0.54	2.10	0.35	1.50	0.64	0.71	16,00	11.11
Planta 22	17,00	12,00	23,00	4.61	2.13	0.49	2.72	0.26	1.79	0.99	0.88	13.66	20,00
Planta 23	16,00	12,00	15.50	4.13	1.93	0.36	2.20	0.27	1.89	1.02	0.30	15.33	26.09
Planta 24	23,00	10,00	21.50	6.60	2.07	0.45	1.41	0.68	1.62	0.93	0.80	28.33	7.55
Planta 25	24,00	14,00	34,00	4.95	2.08	0.58	2.36	0.53	1.56	0.79	0.63	22,00	7.50

APL – Altura da Planta; APB – Altura da Primeira Bifurcação; DCP – Diâmetro da Copa; CF – Comprimento da Folha; LF – Largura da Folha; DC – Diâmetro do Caule; CPED – Comprimento do Pedicelo; PF – Peso do Fruto; CFR – Comprimento do Fruto; MAD – Maior Diâmetro; CPL= comprimento da placenta; NSF= Número de semente por fruto; TMS= teor de matéria seca

De acordo com o método de Singh (1981) para contribuição relativa dos caracteres dentre da família 55.45 foi possível observar que as variáveis que mais contribuíram para divergência genética foram teor de matéria seca, com 20,8%, comprimento do fruto, com 14%, largura da folha, com 12,2% e números de sementes por fruto, com 11,6% (Figura 14). A maior contribuição para a variável teor de matéria seca explica-se pelo fato de ser uma variável onde não se pratica seleção isolada nas gerações para esta característica. Onde as variáveis que menos contribuíram foram comprimento do pedicelo, com 0,7%, altura da planta, com 1,4% e peso do fruto, com 1,6%.

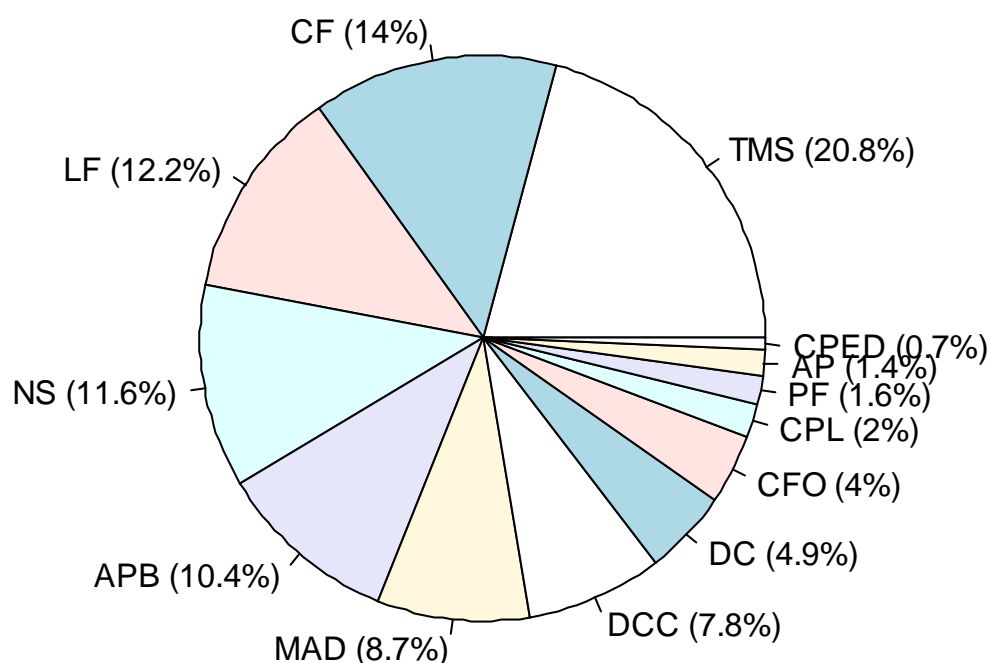


Figura 14. Estimativas da contribuição relativa de cada variável (S.j) para a divergência genética entre genótipos em geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.), para família 55.45 com 13 variáveis morfoagronômicas de planta e fruto de pimenteira ornamental. AP= altura de planta; DDC= diâmetro de copa; APB= altura de primeira bifurcação; DC= diâmetro do caule; CFO= comprimento da folha; LF= largura da folha; CPED = comprimento do pedicelo; PF= peso do fruto; CF= comprimento do fruto; MAD= maior diâmetro; CPL= comprimento da placenta; NS= Número de semente por fruto; TMS= teor de matéria seca.

Por meio do escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS) foi possível a formação dos grupos de genótipos que mais apresentaram divergência genética dos demais, considerado os mais distantes dentre os outros dentro desta família, os genótipos 1, 5, 7, 13 e 23 foram os mais distantes, já nos dados mistos os genótipos 7, 19 e 23 se distanciaram mais (Figura 15). Os genótipos 5, 19 e 23 apresentaram menores valores para variáveis de fruto (Tabela 26).

Essas características apresentam relação direta, contudo, a seleção de genótipos deve ser feita pelo equilíbrio de características de folha em relação ao tamanho dos frutos (Barroso et al., 2011). O stress apresentou um valor de 19,87%.

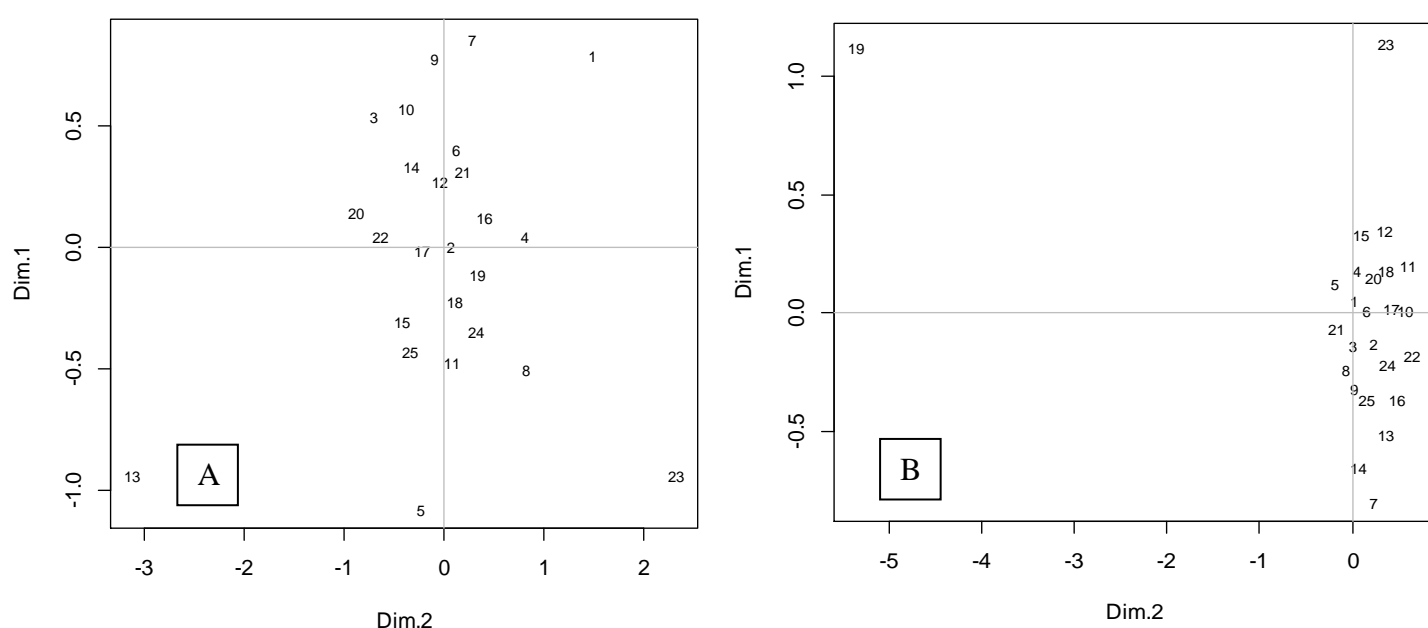


Figura 15. Representação gráfica Escalonamento Multidimensional não-métrico (nMDS) dos dados quantitativos (A) e mistos (B) de 25 genótipos família 55.45 em uma geração F₅ de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.).

Tabela 26. Médias de 13 características quantitativas de planta e fruto avaliadas na família 55.45 em geração F₅ de Pimenteira Ornamental (*Capsicum annuum* L.).

Família 55.45	APL	APB	DCP	CF	LF	DC	CPED	PFR	CFR	MAD	CPL	NS	TMS
Planta 1	29,00	17,00	20.50	7.53	3.75	0.48	2.27	0.42	0.84	0.72	0.51	24.66	15.38
Planta 2	20,00	13,00	17,00	6.96	1.79	0.41	2.31	0.41	1.19	0.78	0.76	23.33	8.57
Planta 3	15,00	5,00	24.50	4.99	1.45	0.41	1.64	0.22	0.88	0.70	0.56	17.66	8.33
Planta 4	25,00	19,00	24.50	7.34	2.09	0.54	1.74	0.17	0.53	0.59	0.38	11,00	25,00
Planta 5	19,00	14,00	11.50	8.27	0.86	0.31	1.85	0.20	0.66	0.55	0.35	8.66	12.50
Planta 6	26,00	17.50	17,00	6.84	1.76	0.48	2.37	0.41	1.12	0.83	0.69	33.66	13.04
Planta 7	24,00	20.50	25.50	4.65	1.27	0.61	3.00	0.48	0.94	0.82	0.65	31,00	9.68
Planta 8	20,00	17,00	16.50	6.74	1.68	0.46	2.04	0.18	0.65	0.58	0.30	8,00	30.77
Planta 9	30,00	17,00	27,00	6.98	2.01	0.70	2.05	0.50	1.12	0.83	0.61	50.66	10.34
Planta 10	27,00	12.30	24.50	5.10	1.20	0.57	1.88	0.34	1.08	0.67	0.66	33.66	11.76
Planta 11	25,00	20,00	17.50	7.23	1.19	0.51	1.95	0.20	0.80	0.47	0.43	20,00	18.18
Planta 12	23,00	19,00	21,00	6.80	1.65	0.60	2.54	0.47	1.17	0.84	0.72	37.66	7.14
Planta 13	30,00	18,00	17.50	7.08	1.89	0.55	1.74	0.49	1.59	1.71	0.80	18.33	6.25
Planta 14	29,00	15,00	21.50	6.59	1.52	0.40	1.78	0.26	0.93	0.64	0.52	19.33	7.69
Planta 15	31,00	18,00	29.50	8.06	2.06	0.80	1.58	0.26	1.04	0.67	0.66	19.33	7.14
Planta 16	23,00	15,00	17.50	6.33	2.03	0.48	1.86	0.29	0.90	0.63	0.53	17.66	14.29
Planta 17	22,00	17,00	19,00	6.92	1.64	0.51	2.18	0.25	0.83	0.68	0.43	18.33	8.33
Planta 18	19,00	11,00	19,00	6.54	1.61	0.62	2.43	0.43	0.93	0.83	0.67	23.66	11.11
Planta 19	28,00	13,00	28.50	7.73	1.98	0.69	1.97	0.27	0.92	0.72	0.54	21,00	13.33
Planta 20	15,00	4,00	16.50	9.37	1.32	0.40	2.28	0.45	1.26	0.78	0.71	43.66	12,00
Planta 21	24,00	15,00	20.50	6.79	1.50	0.44	1.95	0.66	1.04	0.87	0.79	42,00	6.82
Planta 22	23,00	11,00	15,00	6.70	1.50	0.49	2.58	0.35	1.12	0.73	0.57	29.66	4.55
Planta 23	24,00	18,00	16.50	6.05	1.53	0.50	2.20	0.22	0.67	0.62	0.47	18.66	46.15
Planta 24	21,00	10,00	18.50	6.34	1.51	0.47	1.98	0.16	0.96	0.58	0.46	12.33	22.22
Planta 25	24,00	9,00	16.50	7.08	1.47	0.57	1.88	0.33	1.27	0.68	0.59	30,00	18.75

APL – Altura da Planta; APB – Altura da Primeira Bifurcação; DCP – Diâmetro da Copa; CF – Comprimento da Folha; LF – Largura da Folha; DC – Diâmetro do Caule; CPED – Comprimento do Pedicelo; PF – Peso do Fruto; CFR – Comprimento do Fruto; MAD – Maior Diâmetro; CPL= comprimento da placenta; NSF= Número de semente por fruto; TMS= teor de matéria seca

4. CONCLUSÕES

- Há presença de diversidade genética dentro das famílias analisadas, podendo dar continuidade ao Programa de Melhoramento de Pimenteiras Ornamentais da UFPB/CCA;
- Considerando os genótipos trabalhados, com características desejáveis para planta e fruto e coloração variando em seus estágios desenvolvimento, recomenda-se para seleção da família 56.8, os genótipos 3, 6, 19, 21, 24 e 25, na família 56.26, os genótipos 4, 5, 10, 16, 17, 20 e 24, na família 17.15, os genótipos 3, 5, 7, 8, 11, 15 e 23, na família 55.50, os genótipos 3, 7, 10, 13, 17 e 23; na família 30.16, os genótipos 1, 3, 8, 13 e 14; na família 30.22, os genótipos 1, 4, 7, 9, 15 e 23 e na família 55.45, os genótipos 1, 5, 16, 19, 23 e 25.
- Estes genótipos são os mais indicados para serem usados em programas de melhoramento genético e avanço de geração F₆.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA R. I. et al. *Capsicum* peppers cultivated in Roraima, Brazilian Amazonia. I. Domestic species. *Acta Amazônica*, v. 32, p.177-132, 2002.
- BARROSO, P. A. et al. Análise de geração segregante para componentes de porte de planta em pimenteiras ornamentais. *Horticultura Brasileira*, v. 29, n. 2, 2011.
- BARROSO, P. A. et al. Analysis of segregating generation for components of seedling and plant height of pepper (*Capsicum annuum*) for medicinal and ornamental purposes. *Acta Horticulturae*, 953: 269-275. 2012.
- BENTO, C. S. et al. Descritores qualitativos e multicategóricos na estimativa da variabilidade fenotípica entre acessos de pimentas. *Science Agraria*, 8(2): 149-156. 2007.
- BORÉM, A.; MIRANDA, G.V. Melhoramento de plantas. 6. ed. Viçosa: UFV, 2013.
- CAIXETA, F. et al. Determinação do ponto de colheita na produção de sementes de pimenta malagueta e alterações bioquímicas durante o armazenamento e a germinação. *Científica, Jaboticabal*, v.42, n.2, p.187-197, 2014.
- CARMONA, P.A.O. et al. Divergência genética entre acessos de batata-doce utilizando descritores morfoagronômicos das raízes. *Horticultura Brasileira*, v. 33, n. 2, p. 241-250, 2015.

- CARVALHO, M. G. et al. Descritores qualitativos na estimativa da variabilidade fenotípica em geração segregante de pimenteiras ornamentais. In: II Simpósio da Rede de Recursos Genéticos Vegetais do Nordeste, 2015, Fortaleza. Anais do II Simpósio da RGV Nordeste. Fortaleza, Embrapa Agroindústria Tropical, 2015 (R 96).
- CARVALHO, S. I. C. et al. Catálogo de germoplasma de pimentas e pimentões (*Capsicum* spp.) da Embrapa Hortaliças. Brasília: Embrapa Hortaliças (Documentos, 49), 49p. 2003.
- CARVALHO, S.I.C.; BIANCHETTI, L.B. Botânica e recursos genéticos. In: RIBEIRO, C. S. da C.; LOPES, A. C et al. Pimentas *Capsicum*. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2008. Embrapa, 2008, p. 39-51.
- CLARKE, K. R.; WARWICK, R. M. Change in marine communities. An approach to statistical analysis and interpretation, 2001.
- CRUZ, C. D. et al. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. 4.ed. Viçosa: UFV, 2012. 514p.
- CRUZ, C. D. et al. Modelos Biométricos Aplicados ao Melhoramento Genético. Viçosa: Editora UFV, 4 ed., 1: 514p. 2012.
- CRUZ, C. D. Genes Software-extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. Acta Scientiarum. Agronomy, v. 38, n. 4, p. 547-552, 2016.
- CRUZ, C. D; et al. Biometria aplicada ao estudo da diversidade genética. Editora UFV, 620p. 2011.
- DATTA, S.; DAS, L. Characterization and genetic variability analysis in *Capsicum annuum* L. 195 germplasm. SAARC Journal of Agriculture, v. 11, n. 1, p. 91-103, 2014.
- FERRÃO, L. F. V. et al. Divergência genética entre genótipos de pimenta com base em caracteres morfo-agrônomicos. Horticultura Brasileira 29: 354-358. 2011.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa, MG: Editora UFV, 2008.
- FINGER, F. L. et al. Produção e potencial de mercado para pimenta ornamental. Informe Agropecuário, n. 33, p. 14-20, 2012.
- FORTUNATO, F. L. G. et al. Heritability and Genetic Parameters for Size-Related Traits in Ornamental Pepper (*Capsicum annuum* L.). Acta Horticulturae, v.1087, p. 201 - 206, 2015.
- GOWER, J. C. A general coefficient of similarity and some of its properties. Biometrics, v. 27, n. 4, p. 857-874, 1971.
- HAOUARI, M.; FERCHICHI, A. Study of genetic polymorphism of *Artemisia herba-alba* from Tunisia using ISSR markers. African Journal of Biotechnology, Nairobi, v.7, n.1, p.44-50, 2008.

IPGRI-INTERNATIONAL PLANT GENETIC RESOURCES INSTITUTE. Descriptors for *Capsicum*. Rome: IBPGR, 49p. 1995.

KRUSKAL, J. B. Multidimensional scaling by optimizing goodness-of-fit to a nonmetric hypothesis. *Psychometrika*, v. 29, n. 1, p. 1-27, 1964.

KUMAR, U. et al. Performance of *Capsicum* Hybrids Under Naturally Ventilated polyhouse in North Bihar Condition. *Environment & Ecology*, v. 32, n. 3, 972-974, 2014.

LOPES, K. P. et al. Estudo do banco de sementes em povoamentos florestais puros e em uma capoeira de Floresta Ombrófila Aberta, no município de Areia, PB, Brasil. *Acta bot. Bras.*, v. 20, n. 1, p.105-113, 2006.

MARIM, B. G. et al. Variabilidade genética e importância relativa de caracteres em acessos de germoplasma de tomateiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.44, n. 10, p.1283-1290, 2010.

MEDEIROS, G. D. A. et al. Heritability of Traits Related to Germination and Morphogenesis In Vitro in Ornamental Peppers. *Acta Horticulturae*, v. 1087, p. 403-408, 2015.

MELO, L. F. et al. Potencial ornamental de acessos de pimenta. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 44, n. 11, p. 2010-2015, 2014.

MESQUITA, J. C. P. Caracterização morfoagronômica e diversidade genética em populações F3 de pimentas ornamentais (*Capsicum annuum* L.). 2016.

MESQUITA, J. U. C. P. et al. Multivariate analysis of the genetic divergence among populations of ornamental pepper (*Capsicum annuum* L.). *African Journal of Agricultural Research*, v. 11, n. 42, p. 4189-4194, 2016.

MORAES, C. B. et al. Variabilidade genética em progênies de meios-irmãos de eucaliptos para tolerância ao frio. *Revista Árvore*, v. 39, n. 6, p. 1047 - 1054, 2015.

MOULIN, M. M. et al. Genetic dissection of agronomic traits in *Capsicum baccatum* var. *pendulum*. *Genetics and Molecular Research*, v.14, n.1, p.2122-2132, 2015.

NASCIMENTO, N. F. F. Variabilidade, Correlação, Análise de Trilha e Fatores de Sensibilidade ao Etileno em Pimentas Ornamentais (*Capsicum annuum* L.). Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa. 2015.

NEITZKE, R. S. et al. Pimentas ornamentais: aceitação e preferências do público consumidor. *Horticultura Brasileira*, v. 34, n. 1, 2016.

NUEZ, F. et al. Catálogo de semillas de pimiento. Madrid: Ministério da Agricultura, Pesca y Alimentación/ Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, 1998. 108.p.

PESSOA, A. M. et al.; Divergência genética e análise dialélica em pimentas ornamentais (*Capsicum annuum* L.) . 1. ed. João Pessoa: UFPB, 2017. 90 p. v. 1.

- PESSOA, A. M. S. et al. Genetic diversity among accessions of *Capsicum annuum* L. through morphoagronomic characters. *Genetics and Molecular Research*, v. 17, n. 1, 2018.
- PESSOA, A. M. S. et al. Genetic diversity and importance of morphoagronomic traits in a segregating F2 population of ornamental pepper. *Act. Hort*, 1087: 195-200. 2015.
- PICKERSGILL, B. Genetic resources and breeding of *Capsicum* spp. *Euphytica*. v. 96, n. 1, p. 129-133, 1997.
- PIMENTEL GOMES, F; GARCIA, C. H. Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos. Piracicaba: Fealq, 309p. 2002.
- PONTES, F. C. F. et al. Caracterização Floral de Genitores em Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L). 2015.
- R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2014. Disponível em: <http://www.R-project.org/>
- RÊGO, E. R. et al. Genetic diversity analysis of peppers: a comparison of discarding variables methods. *Crop Breed. Appl. Biotechnol*, v. 3, p. 19-26, 2003.
- RÊGO, E.R. et al. A diallel study of yield components and fruit quality in chilli pepper (*Capsicum baccatum*). *Euphytica*, 168, p. 275-287, 2009
- RÊGO, E. R. et al. Diversidade entre linhagens e importância de caracteres relacionados à longevidade em vaso de linhagens de pimenteiras ornamentais. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v. 16, n. 2, p. 165 - 168, 2010.
- RÊGO, E. R. et al. Pimentas ornamentais. In: RÊGO, E. R.; FINGER, F. L.; RÊGO, M. M. (Org.). Produção, Genética e Melhoramento de Pimenteiras (*Capsicum* spp.). Recife: Imprima, 1 ed., v. 1, p. 205-223. 2011a.
- RÊGO, E. R. et al. Caracterização fenotípica para caracteres de porte em família F2 de pimenteiras ornamentais. *Horticultura Brasileira*. v. 29, n. 2: S2909-S2916, 2011b.
- RÊGO, E. R. et al. Types, uses and fruit quality of Brazilian chili peppers. p.13-144. In: J.F. Kralis (ed.), *Spices: Types, Uses and Health Benefits*, Nova Publishers, New York. USA, p. 13-144, 2011c.
- RÊGO, E.R. et al. Phenotypic diversity, correlation and importance of variables for fruit quality and yield traits in Brazilian peppers (*Capsicum baccatum*). *Genet. Resour. Crop Evolution* 58:909-918. 2011d.
- RÊGO, E. R. et al. Consumption of pepper in Brazil and its implications on nutrition and health of humans and animals. In: *Peppers: Nutrition, Consumption and Health*. New York, Nova Science Publishers. p.159-170, 2012a.
- RÊGO, E.R. et al. Anthocyanin Content and Total Phenolics of Flowers and Leaves in Ornamental Peppers. *Acta Hort*, v. 937, p. 283 -288, 2012c

- RÊGO, E.R. et al. Inheritance for Earliness in Ornamental Peppers (*Capsicum annuum*). Acta Horticulturae, v. 961, p.405-410, 2012c.
- RÊGO, E. R. et al. Methodological basis and advances for ornamental pepper breeding program in Brazil. Crossing Borders, v.1087, p.309-314, 2015a.
- RÊGO, E. R. et al. *Production and Breeding of Chilli Peppers (Capsicum spp.)*. 1. ed. Springer, 2016. 134p.
- SILVA, C. Q. et al. Phenotyping and selecting parents for ornamental purposes in pepper accessions. Horticultura Brasileira, v. 33, n. 1, p. 066 - 073, 2015.
- SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. Indian Journal of Genetics and Plant Breeding, v. 41, p. 237 - 245, 1981.
- STURROCK, K.; OCHA, J. A Multidimensional scaling stress evaluation table. Field Methods, v.12, p.49-60, 2000.
- SUDRÉ C. P. et al. Genetic variability in domesticated *Capsicum* spp as assessed by morphological and agronomic data in mixed statistical analysis. Genetics and Molecular Research 9, 1: 283 - 294, 2010.
- VASCONCELOS, C. S. et al. Determinação da dissimilaridade genética entre acessos de *Capsicum chinense* com base em características de flores. Revista Ceres, v. 59, n. 4, p. 493-498, 2012.
- VIJAYA, H. M. et al. Genetic Diversity Studies in Chilli (*Capsicum annuum*) Genotypes. Environment & Ecology, v. 32, n. 4A, p. 1559-1562, 2014.
- YAMAMOTO, S. & NAWATA, E. *Capsicum frutescens* L. in southeast and east Asia, and its dispersal routes into Japan. Economic Botany, 59:18-28, 2005
- ZEWDIE, YAYEH.; BOSLAND, PAUL W.; STEINER, ROBERT. Combining ability and heterosis for capsaicinoids in *Capsicum pubescens*. HortScience, v. 36, n. 7, p. 1315-1317, 2001.

ANEXOS

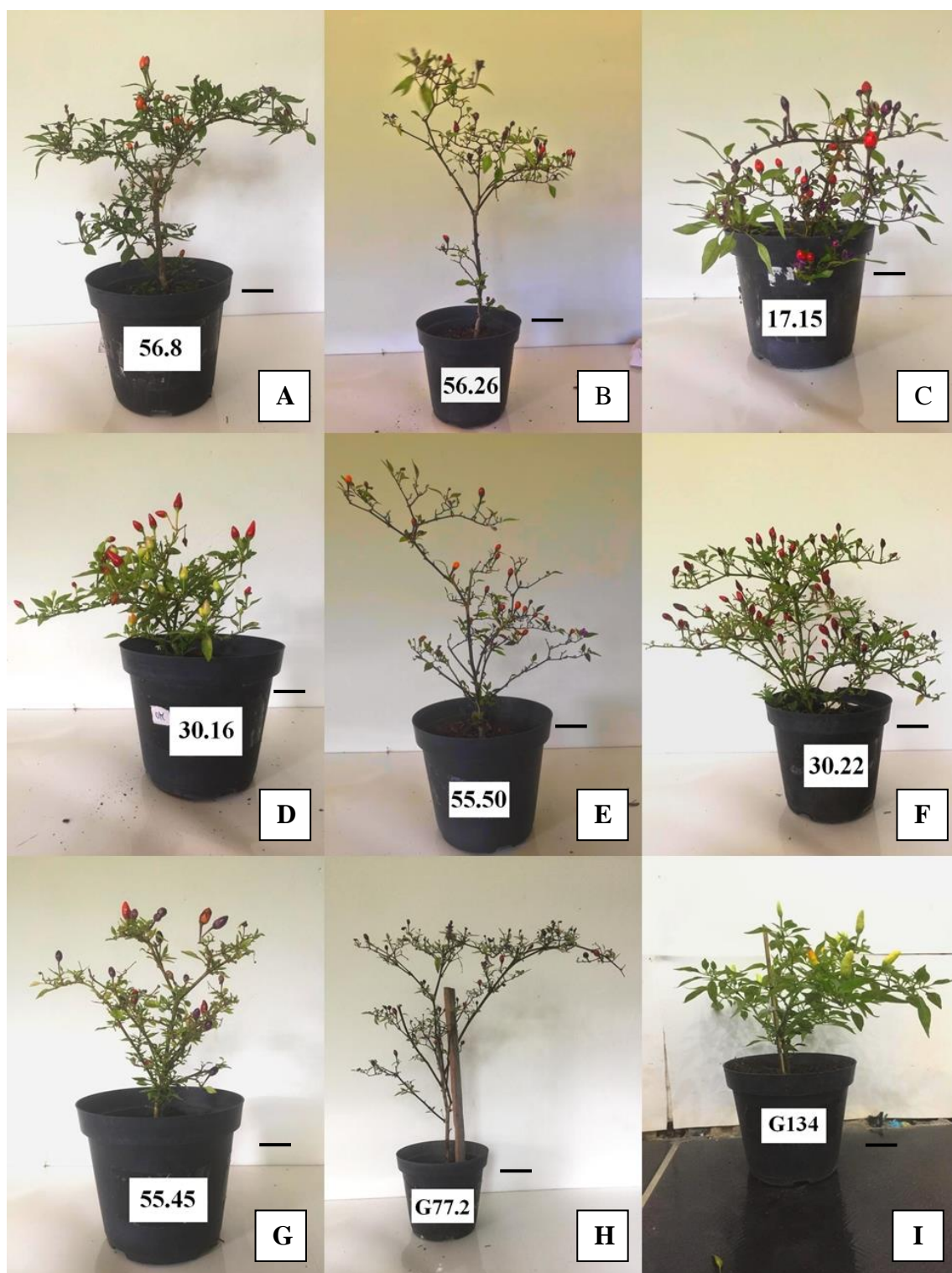


Figura 1. Genótipos das famílias F₅ de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.) e genitores avaliados, A - 56.8, B - 56.26, C - 17.15, D - 30.16, E - 55.50, F - 30.22, G - 55.45, H - Genitor 77.2, I - Genitor 134. Barra corresponde a 1 cm.